IMPORTANT NOTE CONCERNING THE FOLLOWING PAGES

THE PAGES WHICH FOLLOW HAVE BEEN FILMED TWICE IN ORDER TO OBTAIN THE BEST REPRODUCTIVE QUALITY

USERS SHOULD CONSULT ALL THE PAGES REPRODUCED ON THE FICHE IN ORDER TO OBTAIN A COMPLETE READING OF THE TEXT.

REMARQUE IMPORTANTE CONCERNANT LES PAGES QUI SUIVENT

LES PAGES SUIVANTES ONT ÉTÉ REPRODUITES EN DOUBLE AFIN D'AMÉLIORER LA QUALITÉ DE REPRODUCTION

LES UTILISATEURS DOIVENT CONSULTER TOUTES LES PAGES REPRODUITES SUR LA FICHE AFIN D'OBTENIR LA LECTURE DU TEXTE INTÉGRAL

Micromedia
ProQuest

789 East Eisenhower Parkway
PO Box 1346
Ann Arbor, MI 48106-1346 USA
Toll free: 1-800-521-0600
Fax: (734) 997-4247
Web: www.micromedia.ca

Recherche en santé

Revue publiée par le FONDS DE LA RECHERCHE EN SANTÉ DU QUÉBEC

NUMÉRO 33 • NOVEMBRE 2004

DOSSIER
LE RÉSEAU DE RECHERCHE EN SANTÉ ENVIRONNEMENTALE

Éditorial
Viser l'excellence

Québec

Envoi de publication - contrat n° 40065390

sommaire

3 éditorial

5 nouvelles du FRSQ

7 nouvelles de la communauté scientifique

26 chercheurs-boursiers

Portrait des nouveaux chercheurs-boursiers 2004-2005, premier volet

NUMÉRO 33
couverture : © Photodisc

34 DOSSIER

LE RÉSEAU DE RECHERCHE EN SANTÉ ENVIRONNEMENTALE (RRSE)

Le RRSE, financé par le Fonds de la recherche en santé du Québec (FRSQ), regroupe virtuellement tous les chercheurs universitaires du Québec qui travaillent dans le domaine de la santé environnementale. Cette recherche, qui est de nature préventive, vise à caractériser l'effet des contaminants chimiques et physiques de l'environnement comme déterminants de la santé.

La santé environnementale est un vaste domaine puisqu'un grand nombre de contaminants environnementaux sont responsables d'une panoplie d'effets toxiques affectant tant les tissus que les organes, et résultent en de nombreuses pathologies. Quatre thèmes majeurs sont étudiés par les chercheurs du RRSE. L'un est la toxicogénomique. Les trois autres portent sur l'exposition aux contaminants ; ce sont la mesure de biomarqueurs, les contaminants de l'eau potable et la modélisation pharmacocinétique, et finalement, l'évaluation de l'exposition en épidémiologie environnementale.

Ce dossier vous permettra de mesurer les récentes avancées en santé environnementale. Bonne lecture !

Recherche en santé

CONSEIL D'ADMINISTRATION DU FRSQ

PRÉSIDENT-DIRECTEUR GÉNÉRAL
M. ALAIN BEAUDET, M.D., PH. D.

AUTRES MEMBRES
M^me^ MICHÈLE STANTON-JEAN, M.A., M.ÉD. (VICE-PRÉSIDENTE)
M^me^ CHERI L. DEAL, M.D., PH.D. (SECRÉTAIRE)
M. PIERRE CHARTRAND, PH.D.
M. JEAN-DENIS DUBOIS, M.SC.
M. DANIEL GAUDET, M.D., PH.D.
M^me^ LUCIE GERMAIN, PH.D.
M^me^ LOUISE PILOTE, M.D., PH.D.
M^me^ MARIE-FRANCE RAYNAULT, M.D., M.SC.
M^me^ LISE R. TALBOT, PH.D.
M. RÉJEAN TESSIER, PH.D.
M. RAYMUND J. WELLINGER, PH.D.
M. GEORGES ARCHAMBAULT (OBSERVATEUR)
M. CLAUDE DUSSAULT (OBSERVATEUR)
M^me^ JULIE SAINT-PIERRE (ÉTUDIANTE)

COORDINATION DE LA REVUE
MICHELLE DUBUC, M.SC.

RÉDACTION
LUC DUPONT, MICHELLE DUBUC, LUC QUINTAL

PRODUCTION

GRAPHISME
LE GROUPE FLEXIDÉE LTÉE

IMPRESSION
IMPRIMERIE QUAD INC.

FAIRE PARVENIR TOUTE CORRESPONDANCE À L'ADRESSE SUIVANTE :
SERVICE DES COMMUNICATIONS
RECHERCHE EN SANTÉ
500, RUE SHERBROOKE OUEST, BUREAU 800
MONTRÉAL (QUÉBEC)
H3A 3C6

TÉLÉPHONE : (514) 873-2114
TÉLÉCOPIEUR : (514) 873-8768

COURRIEL : communications@frsq.gouv.qc.ca
SITE WEB : www.frsq.gouv.qc.ca

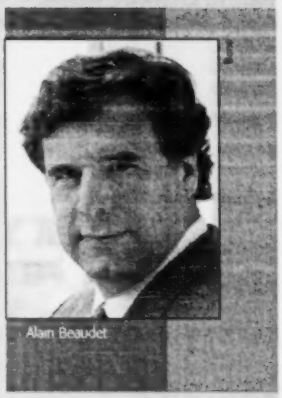
- Organisme mandataire du ministère du Développement économique et régional et de la Recherche (MDERR), le Fonds de la recherche en santé du Québec (FRSQ) a pour fonction de promouvoir et d'aider financièrement la recherche, la formation de chercheurs, la diffusion des connaissances et le partenariat dans le domaine de la santé.
- Publication officielle du Fonds, *Recherche en santé* est publiée trois fois par année et est distribuée gratuitement aux membres de la communauté scientifique et aux autres professionnels et intervenants de la santé.
- Le contenu de cette revue est reproduit sur serveur vocal par l'Audiothèque pour les personnes handicapées de l'imprimé.
Téléphone : Québec (418) 627-8882,
Montréal (514) 393-0103
- Les articles de *Recherche en santé* peuvent être reproduits sans autorisation à condition d'en mentionner l'origine. L'information fournie dans cette publication ne se substitue pas à celle des Programmes du FRSQ.
- Note : Le générique masculin désigne aussi bien les femmes que les hommes et n'est utilisé que dans le but d'alléger le texte.
- Dépôt légal – 4^e^ trimestre 2004
Bibliothèque nationale du Québec
Bibliothèque nationale du Canada
ISSN : 1195-0900
- Envoi de publication – contrat de vente n° 40065590

Fonds de la recherche en santé Québec

Viser l'excellence

par **Alain Beaudet**, M.D., Ph. D., président-directeur général

C'est avec beaucoup d'enthousiasme, mais aussi beaucoup d'humilité que je prends aujourd'hui les rênes du FRSQ. Beaucoup d'enthousiasme parce que le FRSQ est un organisme d'un dynamisme exceptionnel, auquel le Québec doit une grande part de son avantage concurrentiel en recherche en santé. Beaucoup d'humilité devant l'exigence de la tâche et les hauts standards qu'y ont imprimés mes prédécesseurs, le tandem Bureau-Boyle. Sous leur direction, en effet, le FRSQ a connu une expansion unique dans son histoire et a été amené à jouer un rôle de plus en plus déterminant pour le développement et l'organisation de la recherche en santé au Québec.


Alain Beaudet

D'aucuns diront que c'est un défi d'accepter la présidence du FRSQ en cette période de restrictions budgétaires et de restructuration profonde de notre système de santé, alors que la voix de la recherche a parfois du mal à se faire entendre. Selon moi, il s'agit surtout d'une occasion unique pour un scientifique, d'abord, de jouer un rôle actif dans la promotion, le développement et l'organisation de la recherche en santé à une époque où celle-ci s'impose de plus en plus comme un moteur du développement économique et social. Voici aussi la possibilité pour un professeur-chercheur, ensuite, de contribuer à préparer et à soutenir une relève de qualité dans un contexte appréhendé d'importants besoins de renouvellement d'effectifs dans nos universités et centres hospitaliers. Enfin, ce sont là pour un médecin-chercheur des circonstances privilégiées pour promouvoir et protéger les activités d'enseignement et de recherche de nos professionnels de la santé, sollicités comme jamais par des tâches cliniques de plus en plus accaparantes.

DEPUIS 40 ANS AU SERVICE DE LA RECHERCHE

Le FRSQ, qui célèbre cette année son quarantième anniversaire, a connu une transformation remarquable au cours des ans. Créé en 1964 sous le nom de Conseil de recherches médicales, il dispose alors d'un budget de 150000 dollars, grâce auquel il peut offrir sept bourses de formation postdoctorale et onze subventions d'établissement de jeunes chercheurs. Il gère aujourd'hui un budget de plus de 80 millions et, fidèle à sa politique des premiers jours, continue de consacrer une grande partie de ce montant à la relève, par ses programmes de formation, mais aussi et surtout par son programme de chercheurs-boursiers. Depuis 1974, celui-ci joue un rôle pivot dans le recrutement et la rétention de chercheurs de talent au sein de toutes les sphères du domaine de la santé. Ce programme a permis de traverser la tourmente des années de gel des postes universitaires et de prévenir la faille générationnelle que connaissent actuellement d'autres secteurs de la recherche. Il est au cœur de la vitalité de nos centres de recherche. Les 18 chercheurs-boursiers de la cohorte originale sont devenus une force de près de 400 chercheurs. Une telle cohorte doit non seulement être maintenue, mais augmentée, compte tenu de la croissance des besoins et de l'effritement récent des programmes fédéraux de soutien salarial. Il est particulièrement urgent de bonifier notre programme de chercheurs-boursiers cliniciens, qui a connu une baisse significative d'effectifs ces dernières années. Ces personnes exercent une fonction charnière

non seulement pour le transfert des résultats de la recherche vers la société et les malades, mais aussi pour le maintien des plus hauts standards de formation des professionnels de la santé et de la distribution de soins sur la base de données probantes.

Le FRSQ joue aussi depuis plusieurs années un rôle crucial dans l'organisation et le maintien des infrastructures de recherche en santé. Ses programmes de soutien aux centres, groupes et réseaux de recherche en constituent le fer de lance (plus de 45 millions par an). Ces initiatives ont permis la création de noyaux d'excellence; elles ont favorisé le développement de la recherche multidisciplinaire en milieu de pratique et le transfert des connaissances à la clinique. Le FRSQ doit s'engager à fond dans les réformes dont fait l'objet notre système de santé et s'assurer que la recherche reste indissociable de la dispensation de soins de qualité.

UN MANDAT ÉLARGI

En 2001, l'adoption du projet de loi 33 découlant de la *Politique québécoise de la science et de l'innovation* a profondément modifié le mandat du FRSQ, en élargissant ses responsabilités à tous les domaines de la recherche en santé, du moléculaire au social, que celle-ci s'exerce dans les centres hospitaliers ou dans les universités. Cette vocation étendue devrait permettre au FRSQ, dans les années à venir, d'appréhender de façon plus globale sa mission essentielle d'amélioration de la santé des Québécois. Elle répond bien à l'évolution de la notion de santé elle-même, qui s'est affinée pour englober, en plus de l'espérance de vie, les notions de qualité de vie, de bien-être et de « vivre sain ». Mais le soutien de secteurs aussi divers et aussi vastes, qui s'étendent de la protéomique aux déterminants sociaux de la santé, réclame des moyens qui, il faut bien le reconnaître, n'ont pas vraiment été jusqu'ici à la hauteur des ambitions de la Politique.

Le Québec a la chance d'avoir son propre organisme de recherche en santé et fait, pour cette raison, l'envie de plusieurs autres provinces. Qui plus est, cet organisme est largement investi par la communauté scientifique, à qui il offre le moyen d'établir ses priorités et d'assurer que les fonds investis servent à favoriser l'excellence. C'est mon intention d'être plus que jamais à l'écoute des chercheurs, afin de répondre au mieux à leurs préoccupations et à leurs besoins. Le FRSQ n'est pas, rappelons-le, le bras gouvernemental de la gestion de la recherche, mais bien un outil que l'État met au service des chercheurs pour leur permettre de contribuer directement à l'innovation en santé au Québec.

Plusieurs s'inquiètent du fait que notre interlocuteur ministériel dans cette entreprise soit le ministère du Développement économique et régional et de la Recherche (MDERR), plutôt que le ministère de la Santé et des Services sociaux (MSSS). Tout d'abord, il est essentiel de rappeler que notre appartenance au MDERR n'entrave pas les liens étroits et nécessaires que nous entretenons avec le MSSS, de qui relèvent la vaste majorité de nos centres de recherche et de qui provient aussi une partie de notre budget. Par ailleurs, notre regroupement au sein du MDERR avec les deux autres Fonds subventionnaires du Québec (Fonds québécois de la recherche sur la nature et les technologies et Fonds québécois de la recherche sur la société et la culture) permet d'assurer une rationalisation et une harmonisation des services, une économie des ressources, et surtout une voix commune pour la défense et l'illustration des politiques scientifiques nécessaires à l'implantation au Québec d'une véritable économie du savoir.

DES DÉFIS STIMULANTS

Les défis qui nous attendent sont considérables. Les investissements importants consentis ces dernières années en recherche par la voie de programmes comme la Fondation canadienne pour l'innovation, Valorisation-Recherche Québec ou Génome Québec ont profondément modifié le paysage scientifique. Les infrastructures issues de ces programmes doivent être protégées et leur utilisation doit être maximisée. La relève doit être assurée pour pallier les besoins de nos universités, et de notre société en général, en main-d'œuvre hautement qualifiée. Des solutions originales doivent être trouvées pour améliorer et favoriser la valorisation des connaissances et leur transfert aux usagers. Le public est, à raison, de plus en plus exigeant au chapitre des redditions de comptes et on lui doit d'encourager le transfert des connaissances, sans pour autant hypothéquer la créativité et la liberté des chercheurs.

L'atteinte de tels objectifs, en ces périodes de restrictions budgétaires dont certaines, comme vous le savez, ont déjà touché notre organisme, demandera une collaboration étroite entre le FRSQ et ses homologues des autres provinces ainsi qu'avec les Instituts canadiens de recherche en santé. Elle nécessitera aussi un partenariat plus dynamique et plus attentif avec les associations de patients comme avec le secteur privé. À l'évidence, elle requerra une concertation vigilante avec nos partenaires institutionnels; ainsi, il importe que le FRSQ s'assure d'une implantation solide de la recherche dans les futurs réseaux universitaires intégrés en santé (RUIS). Enfin et surtout, elle exigera la collaboration étroite de notre communauté scientifique, que j'ai le privilège et l'honneur de servir. ◆

NOMINATIONS

Alain Beaudet, PDG du FRSQ

Le 6 mai dernier, le Conseil des ministres a nommé Alain Beaudet, M.D., Ph. D., au poste de président-directeur général du FRSQ.

Après l'obtention de son diplôme de médecin en 1971, le docteur Beaudet complète un doctorat en sciences neurologiques en 1977, à l'Université de Montréal. Il effectue ensuite deux stages postdoctoraux : le premier au Centre d'études nucléaires de Saclay, en France, de 1977 à 1979, et le second, de 1979 à 1980, au *Brain Research Institute* de l'Université de Zurich, en Suisse. Depuis son retour à Montréal, en 1980, le docteur Beaudet est professeur au Département de neurologie et de neurochirurgie ainsi qu'au Département d'anatomie et de biologie cellulaire de l'Université McGill. De 1985 à 1992, il a occupé aussi le poste de directeur adjoint à la recherche de l'Institut neurologique de Montréal (INM).

Il dirigeait jusqu'à présent le laboratoire de neuro-anatomie fonctionnelle de l'INM. Ses travaux, de nature fondamentale, ont porté sur les mécanismes d'action et le rôle des neuropeptides dans le système nerveux central, sur la régulation du trafic des neurorécepteurs et son implication pour la signalisation neuronale, et sur la mise en évidence de nouvelles approches thérapeutiques pour le traitement de la douleur. Subventionné de façon ininterrompue depuis 1980 par le Conseil de recherches médicales du Canada, puis par les Instituts de recherche en santé du Canada, le docteur Beaudet est l'auteur de plus de 175 articles originaux et d'une quarantaine de monographies ou chapitres de livres.

Alain Beaudet

Bono

Récipiendaire de nombreuses bourses et distinctions (boursier Killam, titulaire de plusieurs bourses du Conseil de recherches médicales du Canada et du FRSQ, lauréat du *Murray L. Barr Junior Scientist Award*), le docteur Beaudet a présidé, de 1995 à 1997, l'Association canadienne de neurosciences. Il a mérité en septembre dernier le prix Adrien-Pouliot remis par l'Association francophone pour le savoir (voir page 14). Mentionnons qu'il a participé à de nombreux comités de pairs, tant au niveau national (FRSQ, CRM) qu'international (*NIH, Human Frontier Science Program*).

Alain Beaudet a tour à tour occupé les fonctions de conseiller scientifique (1999-2000) puis de directeur des affaires scientifiques et des programmes du FRSQ (2000-2004). ✦

Marielle Gascon-Barré, vice-présidente et directrice des affaires scientifiques

Marielle Gascon-Barré, Ph. D., professeure titulaire au Département de pharmacologie de la Faculté de médecine, chercheuse en endocrinologie, pharmacologie et toxicologie, rattachée au Centre de recherche André-Viallet (CHUM – Hôpital Saint-Luc) et, jusqu'à tout récemment, vice-rectrice adjointe à la recherche et DG de la Direction générale de la recherche de l'Université de Montréal, vient d'être nommée vice-présidente et directrice des affaires scientifiques du FRSQ.

Docteure en pharmacologie de l'Université de Montréal (1976), diplômée de maîtrise en nutrition de l'Université de Montréal (1971) et titulaire d'une maîtrise en administration des affaires (MBA) de l'Université Concordia (1997), Marielle Gason-Barré mène une brillante carrière de gestionnaire et de chercheuse à l'Université de Montréal et au Centre hospitalier de l'Université de Montréal (CHUM – Hôpital Saint-Luc). Ses principaux travaux sont subventionnés par les Instituts de recherche en santé du Canada. Ils portent sur le rôle des déterminants du statut calcique sur la signalisation cellulaire liée à la régénération hépatique, à l'expression du récepteur nucléaire à la vitamine D ainsi qu'à l'expression génique et à l'activité enzymatique (cytochrome P450) liées au métabolisme de la vitamine D. Auteure de plus de 100 articles dans des revues scientifiques, elle siège à de nombreux comités et a été membre de plusieurs conseils d'administration, dont celui du CRIM, du CEFRIO et du FRSQ. ✦

Marielle Gascon-Barré

Bernard Lambert (UdeM)

Camille Limoges, conseiller à la planification et aux affaires politiques

Camille Limoges

Université de Sherbrooke

Pour l'aider dans sa tâche, le nouveau PDG du FRSQ, Alain Beaudet, pourra compter sur l'expertise considérable de Camille Limoges au chapitre des relations entre le FRSQ et les instances gouvernementales. Considéré comme le père de la politique moderne en matière de sciences et de technologie au Québec, depuis plus de trente ans, Camille Limoges joue un rôle-clé dans la promotion des universités et de la recherche universitaire, lui qui a été le premier sous-ministre de la Science et de la Technologie dans les années 1980, puis de nouveau en 2000-2002.

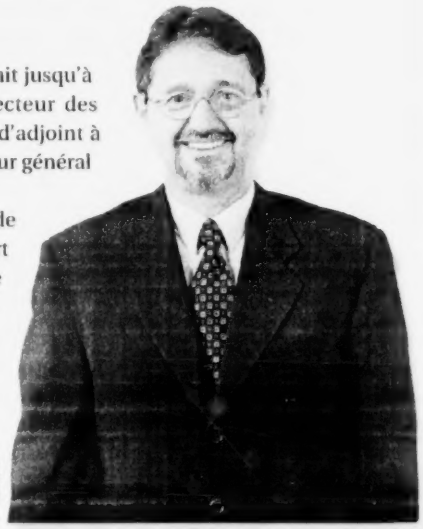
À la fois chercheur et fonctionnaire, son travail marque indéniablement la recherche, la science et la technologie du Québec actuel. Né à Montréal, Camille Limoges obtient, en 1968, un doctorat de la Sorbonne. Il entreprend alors une carrière de professeur qui lui fera occuper des postes aux universités de Montréal et Johns Hopkins et qui l'amènera comme professeur invité de nouveau à Johns Hopkins, puis à Harvard et à l'université de Californie. En 1983, il est l'un des principaux artisans de la *Loi sur le développement scientifique du Québec* qui crée notamment le Conseil de la science et de la technologie ainsi que Fonds pour la formation de chercheurs et l'aide à la recherche (FCAR, maintenant scindé en Fonds québécois de la recherche sur la nature et les technologies et Fonds québécois de recherche sur la société et la culture).

En 1987 et pour une décennie, Camille Limoges reprend sa carrière universitaire, cette fois à l'Université du Québec à Montréal où il fonde le Centre interuniversitaire de recherche sur la science et la technologie (CIRST). Il assume en parallèle, en 1989-1990, la présidence de l'Association canadienne-française pour l'avancement des sciences (ACFAS). En 1997, il retourne à l'administration publique alors qu'il est nommé président du Conseil de la science et de la technologie puis, au début de l'année 2000, sous-ministre au Ministère de la Recherche, de la Science et de la Technologie (devenu depuis le Ministère du développement économique et régional et de la Recherche. C'est dans ce cadre qu'il dirige la préparation puis la mise en œuvre de la *Politique québécoise de la science et de l'innovation – Savoir changer le monde*, la politique officielle du Québec en matière de science et d'innovation. ✦

Du changement à l'équipe de direction

Claude Brouillette, CGA, qui occupait jusqu'à tout récemment les postes de directeur des affaires administratives du FRSQ et d'adjoint à la Direction générale, devient directeur général adjoint.

Ginette Piché qui agissait à titre de coordonnatrice des activités de support à la gestion ainsi que de responsable de l'accès à l'information et de la protection des renseignements personnels, devient la nouvelle directrice des programmes à la Direction des affaires scientifiques. Madame Piché reste également responsable des dossiers d'accès à l'information et de la protection des renseignements personnels. ✦


Yves Barrière

Claude Brouillette

DISTINCTION

Prix de l'ADESAQ

Julie Lessard

IRCM

En septembre dernier, au cours du 60e Gala de la science de l'Association francophone pour le savoir – Acfas, l'Association des doyens des études supérieures au Québec (ADESAQ) a remis ses prix d'excellence pour la meilleure thèse de doctorat et ce, en collaboration avec les trois Fonds québécois de recherche. Dans la catégorie sciences de la santé, le prix a été remis par le docteur Alain Beaudet, pdg du FRSQ, à Julie Lessard, doctorante en biologie moléculaire de l'Université de Montréal, (IRCM) pour sa thèse intitulée : *Expression and Function of the Polycomb Group (PcG) Genes in Normal and Leukemic Hematopoiesis*. Ce prix est accompagné d'une bourse de 2 000 dollars.

NOMINATIONS

Michèle Stanton-Jean : réélue présidente du Comité international de bioéthique de l'UNESCO

Yves Barrière

Michèle Stanton-Jean

Au cours de sa 11e session tenue à Paris en août, le Comité international de bioéthique (CIB) de l'UNESCO a réélu Michèle Stanton-Jean, M.A., M. Éd., à la présidence de ce comité et ce, jusqu'à la fin de 2005. Le CIB de l'UNESCO soumettra à la conférence générale à l'automne 2005 un important document, soit un projet de « Déclaration sur des normes universelles en bioéthique », dont le texte est actuellement en préparation.

Vice-présidente du conseil d'administration du FRSQ, conseillère en développement de programmes à la Faculté des études supérieures de l'Université de Montréal, Michèle Stanton-Jean a présidé, de 1980 à 1982, la commission Jean (Commission d'étude sur la formation des adultes). Elle a aussi occupé de nombreuses fonctions au sein de l'appareil d'État aux niveaux provincial et fédéral, dont les postes de sous-ministre déléguée au ministère de l'Emploi et de l'Immigration (1990-1992), sous-secrétaire d'État (1992-1993) et sous-ministre de la Santé du Canada (1993-1998). Elle a aussi été conseillère spéciale du ministre des Affaires étrangères du Canada en santé et affaires sociales à la Mission permanente du Canada à l'Union européenne à Bruxelles, de 1998 à 2000. ✦

Guy A. Rouleau, directeur du RMGA

Guy A. Rouleau

Membre du Département de médecine de l'Université Montréal et chercheur spécialisé en génétique, le docteur Guy A. Rouleau, M.D., Ph. D., succède à Claude Laberge à la direction du Réseau de médecine génétique appliquée (RMGA) du FRSQ. Le docteur Rouleau, diplômé de l'Université d'Ottawa en médecine et de l'Université de Harvard en génétique, pratique la médecine à l'Hôpital Sainte-Justine, à l'Hôpital général de Montréal et à celui de Buckingham dans l'Outaouais.

Ses principales recherches portent sur les thèmes suivants : caractérisation et identification des gènes qui prédisposent aux traits complexes; compréhension de la base biologique des maladies neurogénétiques (et dans ce sens, avancement des connaissances sur les maladies mendéliennes); dépistage de mutations à haut rendement des gènes de canaux ioniques associés aux troubles neurologiques héréditaires. Le docteur Rouleau a été choisi comme scientifique de l'année (1994) par la Société Radio-Canada et comme l'un des « grands de l'année » (1994) par le magazine *L'Actualité*. Il a été lauréat du prix LéoParizeau (1999) de l'Association francophone pour le savoir – Acfas et boursier d'excellence Michael-Smith (2000) des Instituts canadiens de recherche en santé (IRSC). ✦

Vous êtes invités à exprimer vos idées sur les sujets abordés dans ce numéro ou sur tout autre sujet d'intérêt lié à la recherche en santé. Adressez-nous vos commentaires par courrier électronique à l'adresse suivante : communications@frsq.gouv.q.ca ou par la poste aux bureaux du FRSQ.

Vous déménagez ?

Transmettez-nous votre nouvelle adresse :

- courrier : 500, rue Sherbrooke Ouest, bureau 800, Montréal (Québec) H3A 3C6
- téléphone : (514) 873-2114, poste 221
- télécopie : (514) 873-8768
- courriel : communications@frsq.gouv.qc.ca

DISTINCTIONS

L'Ordre du Canada remis à des personnalités du secteur santé

Brenda Milner, Compagnon de l'Ordre

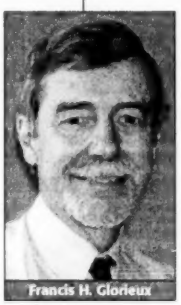
Courtoisie de l'Institut de neurologie de Montréal

Brenda Milner

Brenda Milner, Ph. D., déjà officier depuis 1984, a été promue Compagnon, le plus haut grade de l'Ordre du Canada. Chercheuse de renommée internationale, elle occupe la chaire Dorothy J. Killam de l'Institut neurologique de Montréal (INM) – où elle a fondé le Département de neuropsychologie – et est professeure titulaire au Département de neurologie et de neurochirurgie de la Faculté de médecine de l'Université McGill. Brenda Milner est titulaire d'un B. A. (1939) et d'une M. A. en psychologie expérimentale (1949) de l'Université de Cambridge, d'un doctorat en psychologie physiologique de l'Université McGill (1952) et d'un doctorat ès sciences (Sc. D., 1972) de l'Université de Cambridge.

Ses recherches au sein du Groupe des neurosciences cognitives de l'INM portent principalement sur la spécialisation des hémisphères cérébraux. À l'aide de technologies d'imagerie cérébrale très perfectionnées, Brenda Milner et ses collègues étudient les différences que présentent entre eux les hémisphères droit et gauche. Ses recherches visent à élucider le rôle de l'hémisphère droit dans la mémorisation de l'emplacement d'objets. ✦

Un triple honneur pour Francis H. Glorieux : officier de l'Ordre du Canada, prix Dr. Jonas Salk et prix Michel-Sarrazin


Francis H. Glorieux

Professeur associé au Département de pédiatrie de la Faculté de médecine de l'Université de Montréal, professeur à l'Université McGill, directeur de la recherche et chef du Service de génétique de l'Hôpital Shriners pour enfants de Montréal, le docteur Francis Glorieux, M. D., Ph. D., a reçu l'insigne d'officier de l'Ordre du Canada (février 2004), le prix Dr. Jonas Salk de la *Ontario March of Dimes* soulignant sa contribution exceptionnelle à la recherche en santé (en septembre dernier) et, tout récemment, le prix Michel-Sarrazin du Club de recherches cliniques du Québec (CRCQ). Ce prix est remis annuellement à un scientifique québécois chevronné qui, par son dynamisme et sa productivité, a contribué de façon importante à l'avancement de la recherche biomédicale.

Tout au long de sa carrière, Francis Glorieux s'est efforcé de comprendre et de traiter les maladies métaboliques osseuses héréditaires. Chercheur-clinicien de renommée internationale, ses travaux et les programmes de traitement novateurs qu'il a lui-même supervisés ont permis d'améliorer de façon marquée la qualité de vie des enfants atteints de maladies telles que le rachitisme ou l'ostéogénèse imparfaite. Parallèlement à ses succès sur le plan thérapeutique, il a partagé sa vaste expertise avec des médecins du monde entier et de nombreuses organisations professionnelles, dont la *Canadian Osteogenesis Imperfecta Society* et la Société de l'ostéoporose du Canada. Auteur de nombreux articles et récipiendaire de nombreux prix, le docteur Francis H. Glorieux est président de la Société de la revue *médecine/sciences*. ✦

Jacques Voyer, O.C., C.Q., officier de l'Ordre du Canada

Le docteur Jacques Voyer, M.D., est une source d'inspiration et d'encouragement. Malgré un grave accident survenu à l'âge de 22 ans, il a poursuivi ses études en médecine avec une spécialisation en psychiatrie. Ses qualités de clinicien l'ont amené à travailler au sein de divers établissements, dont l'Hôpital général juif et l'Institut Philippe Pinel. Professeur et chercheur aux universités McGill et de Montréal, il travaille également dans le secteur des soins palliatifs à l'Hôpital Royal Victoria.

Souvent sollicité comme conférencier et psychiatre expert, il est reconnu pour sa contribution à l'avancement de l'autonomie et de l'intégration sociale et professionnelle des blessés médullaires, mais aussi pour ses recherches sur des groupes de patients marginaux de la société, ainsi que sur la

Jacques Voyer

réadaptation mentale et la réinsertion sociale de citoyens en détresse. Récipiendaire de nombreux prix et distinctions, dont l'Ordre national du Québec, le docteur Voyer a été président de l'Association des paraplégiques du Québec et du conseil d'administration de l'Institut de réadaptation de Montréal. ✦

Pierre Audet-Lapointe, membre de l'Ordre du Canada et médaillé de l'Université de Montréal

Oncologue et gynécologue de formation, professeur honoraire au Département d'obstétrique-gynécologie de la Faculté de médecine de l'Université de Montréal, assesseur à la Commission des lésions professionnelles (CLP), membre du conseil d'administration de l'Institut pour l'avancement d'une approche intégrale en santé, le docteur Pierre Audet-Lapointe, M.D., est fait membre de l'Ordre du Canada pour son engagement à titre de président-fondateur de la Fondation québécoise du cancer (FQC).

En plus d'une carrière d'administrateur à l'Hôpital Notre-Dame de Montréal, le docteur Audet-Lapointe, médecin-conseil, est toujours actif au sein de la FQC et ce, depuis sa création en 1979. Il s'est aussi impliqué auprès de l'Association des obstétriciens et gynécologues du Québec (AOGQ), du Collège des médecins du Québec (comité de discipline), de la Fédération des gynécologues obstétriciens de langue française (FGOLF) et de

Pierre Audet-Lapointe

la Fédération internationale des gynécologues et obstétriciens (FIGO). Cet été, l'Université de Montréal lui a remis une médaille lors du gala annuel de l'Ordre du mérite. Le docteur Audet-Lapointe est membre de la Société des médecins-conseils du Québec et médecin-conseil au programme québécois de dépistage du cancer du sein pour la région métropolitaine. ✦

Ordre national du Québec : la santé à l'honneur !

En juin, plusieurs personnalités liées au domaine de la recherche en santé ont reçu la plus haute distinction du gouvernement du Québec. Du côté des officiers de l'Ordre national, ce sont Francesco Bellini, Ph. D. et Margaret Lock, Ph. D. ; les autres, avec la distinction de chevaliers, sont Jean G. Dumesnil, M.D., FRCPC, Louise Lévesque, M. Sc. (App.), Pierre Ferron, M.D., Judes Poirier, Ph. D. et Samuel O. Freedman, O.C., M.D.

Francesco Bellini, Ph. D., a mis au service de la biopharmaceutique québécoise ses multiples talents de chercheur, d'administrateur et d'homme d'affaires. Il est actuellement président du conseil et chef de la direction de la compagnie Neurochem, chef de file dans la mise au point de médicaments thérapeutiques destinés au système nerveux central. Francesco Bellini préside aussi le conseil de Picchio Pharma. Auparavant, il était président du conseil et chef de la direction de BioChem Pharma, une entreprise novatrice axée sur les maladies infectieuses et le traitement du cancer.

Après avoir fondé sa propre société d'entrepreneur électricien (1957), **André Chagnon** met sur pied Vidéotron (1964), une compagnie régionale de télédistribution qui, sous sa direction, est devenue la troisième plus importante compagnie du genre au Canada. André Chagnon et le Groupe Vidéotron ont été reconnus à l'échelle mondiale pour leur esprit novateur en télécommunication. Nommé au Conseil consultatif sur l'autoroute de l'information (1995), André Chagnon a été l'un des quatre leaders industriels invités par le gouvernement canadien à participer à la Conférence ministérielle du G-7 sur la société de l'information (Bruxelles, 1995).

Après 37 ans d'une carrière exceptionnelle, André Chagnon, depuis 2000, consacre temps et énergies à la Fondation Lucie et André Chagnon, un organisme voué au développement et à l'amélioration de la santé des familles par la prévention de la pauvreté et de la maladie en agissant principalement auprès des enfants et de leurs parents. André Chagnon a reçu plusieurs honneurs. Entre autres, il est officier de l'Ordre du Canada (1993) et il a reçu un doctorat honorifique de l'Université Laval (1995). Il a été corécipiendaire, avec Margaret Norrie McCain et John Fraser Mustard, du prix Contributions exceptionnelles au développement des jeunes enfants, décerné par le Centre d'excellence pour le développement des jeunes enfants, un organisme créé par Santé Canada (2003). Il a reçu, en 2004, des doctorats honorifiques des universités McGill, Concordia et d'Ottawa.

Professeure à l'Université McGill, **Margaret Lock**, Ph. D., est l'une des trois plus célèbres spécialistes de l'anthropologie médicale contemporaine. Elle a signé plusieurs ouvrages novateurs, dans lesquels l'ethnographie, la théorie sociale, l'histoire et la défense des droits sont étroitement liées. Elle a infléchi la manière dont les érudits, les chercheurs en sciences sociales et les cliniciens d'Amérique du Nord, d'Europe et du Japon appréhendent « l'universalité » de la maladie, du vieillissement et de la mort. Elle termine actuellement une recherche de plusieurs années sur la maladie d'Alzheimer.

Éminent cardiologue, le docteur **Jean G. Dumesnil**, M.D., FRCPC, a été chef de file de la pratique des dilatations coronariennes au Canada. Ses recherches sur l'échocardiographie Doppler en font un spécialiste de cette technique d'investigation à l'échelle internationale. À titre de professeur et de directeur du programme de formation en cardiologie de l'Université Laval, il a contribué à établir et à développer le programme de résidence, actuellement l'un des plus prisés du pays. Il est l'auteur de plus de 125 publications portant principalement sur les maladies du muscle et les valves cardiaques. À ce chapitre, son expertise est mondialement reconnue et le docteur Dumesnil est un conférencier recherché. Excellent communicateur, il est réputé pour le travail de prévention qu'il accomplit dans le domaine de la nutrition.

Neurochem

Francesco Bellini

André Chagnon

Margaret Lock

Jean G. Dumesnil

Pierre Ferron

Samuel O. Freedman

Louise Lévesque

Judes Poirier

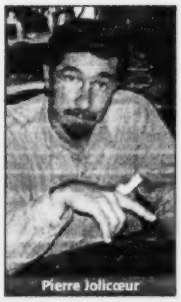
Le docteur **Pierre Ferron**, M.D., professeur agrégé de clinique de l'Université Laval, rattaché à l'Hôtel-Dieu de Québec (Service d'otho-rhino-laryngologie), est président de la Fondation du Québec pour la recherche sur l'implant cochléaire. Chercheur et chirurgien renommé, il a procédé, en 2000, à la mise en place d'un implant cochléaire chez un enfant de cinq mois, une première mondiale. Depuis 1984, quelque 530 patients ont profité d'une intervention de cette nature, dont plus de la moitié sont des enfants.

Professeur émérite de l'Université McGill, le docteur **Samuel O. Freedman**, O.C., M.D., est spécialiste de l'immunologie clinique. Il a acquis une réputation internationale à titre de codécouvreur de l'antigène carcino-embryonnaire. Cette avancée a permis la mise au point d'un test sérologique pour le dépistage du cancer de l'intestin et a eu d'importantes répercussions sur l'étude des tumeurs. Il a dirigé l'Institut Lady Davis de recherches médicales de l'Hôpital général juif de Montréal pendant dix ans. Chercheur, enseignant et administrateur accompli, il n'a jamais pour autant renoncé à son rôle de médecin traitant.

Louise Lévesque, M. Sc., est professeure émérite de l'Université de Montréal et chercheuse au Centre de recherche de l'Institut universitaire de gériatrie de Montréal. Pionnière, elle a introduit la recherche et l'enseignement supérieur dans le domaine des soins infirmiers dispensés aux personnes âgées et à leur famille. Elle a de plus contribué à la fondation de la première chaire en soins infirmiers à la personne âgée et à la famille au Canada, maintenant appelée chaire Desjardins et en a été titulaire. Son apport exceptionnel tant à la santé des personnes âgées et des aidants familiaux qu'au développement d'interventions novatrices, est reconnu aussi bien au Canada qu'à l'étranger. Elle poursuit actuellement des travaux de recherche au Liban, sous l'égide de l'Organisation mondiale de la santé (OMS). Elle a reçu l'Insigne du mérite de l'Ordre des infirmières et infirmiers du Québec et le titre de Femme de mérite dans le domaine de la santé, décerné par la Fondation Y des femmes de Montréal.

Judes Poirier, Ph. D., est professeur titulaire aux départements de psychiatrie et de médecine de l'Université McGill, directeur du Centre McGill d'études sur le vieillissement et chercheur rattaché au Centre de recherche de l'Hôpital Douglas. Il a atteint une renommée mondiale pour sa contribution scientifique à deux importantes maladies affligeant les personnes âgées : les maladies d'Alzheimer et de Parkinson. Les travaux de Judes Poirier et de son équipe ont d'ailleurs permis au Centre de devenir un point de référence international dans le domaine de la recherche sur les maladies neurodégénératives liées au vieillissement. Ses principaux thèmes de recherche sont l'étude des facteurs de risques génétiques en jeu dans l'étiologie de la maladie Alzheimer, l'étude des facteurs génétiques affectant la réponse thérapeutique dans la maladie d'Alzheimer, l'étude de la plasticité neuronale sur des souris transgéniques exprimant l'apoïipoprotéine E3 et E4 humaine. ✦

La Société royale du Canada accueille des chercheurs du Québec dans le domaine de la santé


Pierre Jolicœur

Daniel Guitton

Eric Shoubridge

La Société royale du Canada – l'Académie canadienne des sciences, des arts et des lettres, principal organisme canadien regroupant d'éminents scientifiques, chercheurs et gens de lettres au Canada a pour objectif premier de promouvoir l'acquisition du savoir et la recherche en sciences naturelles, sciences sociales et sciences humaines. La Société est composée de près de 1 800 membres, hommes et femmes recrutés à travers tout le pays et choisis par leurs pairs pour leurs réalisations exceptionnelles en arts et en sciences. Elle a élu cet été de nouveaux membres venant du Québec et liés au domaine de la santé.

Pierre Jolicœur, Ph. D., spécialiste des sciences cognitives et titulaire de la Chaire de recherche du Canada en sciences cognitives expérimentales, a été élu à la Société royale du Canada et devient donc membre de l'*Academy of Humanities and Social Sciences* de cette institution. Ses nombreuses découvertes, aux frontières de la recherche sur l'attention, la mémoire et la perception, ont profondément influencé le développement scientifique de chacun de ces domaines. Ses plus récents travaux portent sur l'attention chez l'être humain et son rapport à la perception et à la réflexion. À terme, ces travaux permettront aux concepteurs de systèmes de mieux comprendre la réaction de l'être humain face aux demandes simultanées d'attention.

Pierre Jolicœur est professeur titulaire au Département de psychologie de l'Université de Montréal et directeur associé du Groupe de recherche en neuropsychologie et cognition (GRENEC). Il est également actif au Département de psychologie de l'Université de Waterloo et membre de la Société canadienne des sciences du cerveau, du comportement et de la cognition.

Daniel Guitton, Ph. D., neurophysiologiste, professeur titulaire au Département de neurologie et neurochirurgie de la Faculté de médecine de l'Université McGill et chercheur rattaché à l'Institut neurologique de Montréal et au Groupe de recherche en systèmes neuronaux complexes, a grandement contribué aux connaissances sur les mécanismes cérébraux qui contrôlent les mouvements volontaires du regard. En reconnaissance de ces travaux, la Société royale l'accueille au sein de son Académie des lettres et des sciences humaines.

Daniel Guitton s'intéresse aux systèmes perceptivomoteurs du cerveau, particulièrement aux circuits nerveux responsables de la production et de la coordination des mouvements saccadés des yeux et de la tête. En enregistrant des neurones uniques dans diverses régions du cerveau, il analyse l'activité nerveuse pendant les mouvements d'orientation des yeux et de la tête. En collaboration avec la docteure H.L. Galiana, du Département de génie biomédical de l'Université McGill, Daniel Guitton travaille à la formulation d'un réseau théorique et de modèles de système de l'appareil de contrôle moteur des yeux et de la tête (ou du regard). Le rendement moteur modélisé est ensuite comparé au comportement moteur réel.

Dans la catégorie sciences de la vie, la Société royale accueille au sein de son Académie des sciences **Eric Shoubridge**, Ph. D., professeur au Département de neurologie et de neurochirurgie ainsi qu'au Département de génétique humaine de l'Université McGill et chercheur rattaché à l'Institut neurologique de Montréal.

Les nombreux travaux d'Eric Shoubridge ont permis de trouver les défauts génétiques des gènes mitochondriaux. Ses recherches sur la transmission des mitochondries de génération en génération permettent de mieux comprendre les mécanismes qui sous-tendent les maladies mitochondriales et de mettre au point des outils diagnostiques importants, utiles au conseil génétique et au traitement. Il se sert de cultures primaires de cellules de patients et de modèles animaux pour étudier les mécanismes moléculaires en jeu dans ces maladies et pour déterminer de nouveaux défauts génétiques nucléaires. Son laboratoire a mis au point des souris ségréguant deux différentes variantes de séquences d'ADNmt, et ce dans le but d'étudier la transmission et la ségrégation de l'ADNmt. Le laboratoire conçoit aussi des systèmes pour transformer des mitochondries mammaliennes en vue de créer des modèles des maladies humaines. On s'y penche de plus sur la cartographie et le clonage des défauts génétiques nucléaires putatifs chez des patients souffrant d'encéphalomyopathie mitochondriale par complémentation fonctionnelle. ✦

La médaille McLaughlin 2004 à John J.M. Bergeron

Le docteur John J.M. Bergeron, Ph. D., sommité internationale en biologie cellulaire, cofondateur de Caprion Proteomics, directeur du Réseau protéomique de Montréal, professeur au Département d'anatomie et de biologie cellulaire et titulaire de la chaire Robert Reford à l'Université McGill, a reçu la médaille McLaughlin de la Société royale du Canada. Par ce geste, la Société reconnaît une importante activité de recherche d'une excellence constante dans tout domaine des sciences médicales.

Le docteur Bergeron a fait des découvertes majeures sur la maturation, le trafic et les fonctions des protéines. Avec Barry Posner et ses collègues, il a tracé la voie de l'étude des structures intracellulaires en jeu dans l'internalisation induite par les ligands des récepteurs de la surface cellulaire. Leurs travaux ont mené à la découverte d'un nouvel organite cellulaire – l'appareil endosomal – et ont permis de comprendre que les complexes hormones internalisées / facteur-récepteur de croissance sont centraux à la signalisation cellulaire. Avec David Thomas, John Bergeron a découvert la calnexine et a révélé son rôle

John J.M. Bergeron

de chaperon des glycoprotéines. Cette découverte a permis la délimitation du cycle de la calnexine et l'élaboration d'un modèle pour le contrôle de la qualité de la synthèse des glycoprotéines, déterminant majeur de la structure membranaire de surface cellulaire et de sa fonction. Grâce à son rôle de premier plan dans la création du Réseau protéomique de Montréal, des études clés sont menées à Montréal en utilisant l'approche de la protéomique organitique. Les percées réalisées au cours des trois dernières années, et qui ont été décrites dans des revues scientifiques telles que *Cell*, *Nature* et *EMBO*, commencent à définir de nouvelles machines moléculaires ayant trait aux procédés organitiques et sont en train de mener à la définition de nouvelles fonctions pour les organites établis. Les réalisations originales de John Bergeron ont été soulignées tout récemment par son élection à la présidence de la *Human Proteome Organization* (HUPO), dont le siège international a été établi à Montréal. ✦

Le prix Ross à Frederick Andermann

En attribuant annuellement son prix Ross – sa plus haute distinction honorifique –, la Société canadienne de pédiatrie (SCP) rend hommage à un chercheur canadien pour sa contribution exceptionnelle aux soins des enfants. Le prix Ross 2004 a été remis au docteur Frederick Andermann, M. D., pour les avancées remarquables de ses travaux.

Professeur de neurologie et de pédiatrie, Frederick Andermann dirige l'Unité de recherche sur l'épilepsie de l'Institut neurologique de Montréal

Frederick Andermann

(INM), rattaché à l'Université McGill. À la fois chercheur clinicien de renommée internationale et médecin, il s'est spécialisé dans le diagnostic et le traitement de nombreux troubles neurologiques encore mal compris, dont l'épilepsie. Rappelons que Frederick Andermann a reçu l'an dernier le prestigieux prix Wilder-Penfield. ✦

Le *Lifetime Achievement Award* à Pierre Daloze

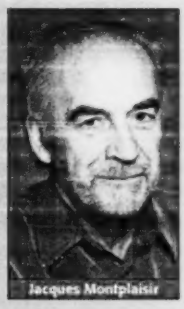
Chercheur et médecin de renommée internationale, le docteur Pierre Daloze, M.D., chirurgien transplanteur au Centre hospitalier de l'Université de Montréal (CHUM), a reçu le *Lifetime Achievement Award* de la Société canadienne de transplantation au cours de la réunion scientifique annuelle de la Société qui a eu lieu au Mont-Tremblant en février dernier. Le docteur Daloze est le cinquième médecin transplanteur ainsi honoré par cette société qui n'attribue que rarement ce prix prestigieux.

Le *Lifetime Achievement Award* lui a été décerné pour l'ensemble de sa carrière, et plus particulièrement pour la grande portée de sa contribution à la transplantation hépatique, rénale et pancréatique et pour son inlassable travail de recherche scientifique dans ce secteur. Fondateur du Service de transplantation d'organes à l'Hôpital Notre-Dame, professeur titulaire au Département de chirurgie de la Faculté de médecine de l'Université de Montréal, le docteur Daloze a reçu de nombreux prix et distinctions, dont le Prix des médecins de cœur et d'action de l'Association des médecins de langue française du Canada (AMLFC). ✦

Daniel Thibeault
Pierre Daloze

Prix de l'Association francophone pour le savoir – Acfas 2004
Secteur des sciences de la santé

Alain Beaudet


Jacques Montplaisir

Prix Adrien-Pouliot (Coopération scientifique avec la France)

Créé au printemps 2000 en l'honneur d'Adrien Pouliot – mathématicien, ancien président de l'Acfas et détenteur de nombreuses distinctions françaises –, ce prix vise à souligner l'excellence de travaux réalisés en collaboration avec une personne ou une équipe de la France et qui ont des retombées autant en France qu'ici. Le prix Adrien-Pouliot est commandité par le ministère des Relations internationales du Québec et le Consulat général de France à Québec.

Le prix Adrien-Pouliot 2004 est remis au docteur **Alain Beaudet,** M.D., Ph. D., professeur au Département de neurobiologie et de neurochirurgie de l'Université McGill et président-directeur général du FRSQ.

Alain Beaudet est reconnu internationalement pour ses travaux en neurosciences. Il s'intéresse, entre autres, au rôle des neuropeptides dans la communication neuronale. Ses recherches ont permis de mieux comprendre les mécanismes de l'analgésie et de l'accoutumance aux drogues. Elles contribuent aussi à la mise au point de nouveaux médicaments pour le traitement de maladies faisant intervenir la neurotransmission tributaire des peptides.

Les relations étroites d'Alain Beaudet avec le milieu de la recherche en France remontent à ses études postdoctorales et se poursuivent depuis. Parmi ses collaborateurs parisiens dans le domaine des neuropeptides, on compte Jean Rossier et William Rostène. Il a aussi mené d'importantes recherches sur le trafic intracellulaire des neurorécepteurs en collaboration avec des chercheurs de l'Université de Nice. Enfin, il a collaboré avec des entreprises de biotechnologie de France, telle Biocom, une entreprise spécialisée dans le développement de logiciels d'imagerie cellulaire. Ses contributions sont aussi remarquables du côté de l'enseignement et de la formation. En plus de ses étudiants québécois, il a formé de nombreux stagiaires postdoctoraux français. ✦

Prix Léo-Pariseau (Sciences biologiques et sciences de la santé)

Le prix Léo-Pariseau, créé en 1944 en l'honneur de Léo Pariseau, premier président de l'Acfas, souligne la contribution d'une personne travaillant dans le domaine des sciences biologiques ou des sciences de la santé. Ce prix est commandité par Merck Frosst inc.

Le prix Léo-Pariseau 2004 est remis au docteur **Jacques Montplaisir,** M.D., Ph. D., professeur au Département de psychiatrie de l'Université de Montréal.

Jacques Montplaisir est un spécialiste du sommeil et un pionnier mondial dans ce domaine. En 1977, il a mis sur pied, à l'Hôpital du Sacré-Cœur de Montréal, le premier centre québécois et canadien de recherche sur le sommeil et les rythmes biologiques. Ce centre compte aujourd'hui neuf chercheurs à temps plein, et il est considéré comme le plus important au Canada et l'un des plus importants au monde.

La carrière de Jacques Montplaisir a été influencée par sa double formation, en recherche fondamentale et en recherche clinique. Du côté fondamental, il a étudié, entre autres, les bases biologiques du sommeil chez l'enfant et l'organisation cérébrale de l'activité onirique. Du côté clinique, il s'est intéressé aux maladies spécifiques du sommeil et aux troubles du sommeil associés à d'autres conditions médicales. Il a également travaillé en étroite collaboration avec l'industrie pharmaceutique pour la mise au point de nouveaux traitements. De plus, il été très actif dans le développement de la recherche en santé mentale et en neuroscience au Québec. Le lauréat a formé une solide relève en médecine du sommeil, et il s'est grandement engagé dans l'enseignement auprès des professionnels de la santé, au Québec d'abord, mais aussi partout dans le monde. ✦

Prix Bernard-Belleau (Doctorat – Santé et produits pharmaceutiques)

Le prix Bernard-Belleau est destiné à une personne préparant un doctorat dans le domaine de la santé ou des produits pharmaceutiques depuis deux ans ou moins. Il souligne les résultats des études de 2e cycle et la qualité du projet de doctorat. Ce prix est commandité par Picchio Pharma.

Nicolas Bisson

Le prix Bernard-Belleau 2004 est décerné à **Nicolas Bisson,** doctorant au Département de biologie cellulaire et moléculaire de l'Université Laval.

Les cancers métastatiques représentent l'une des premières causes de mortalité humaine. Dans une tumeur métastatique, des cellules cancéreuses quittent leur environnement, se propagent à travers le corps, puis envahissent de nouvelles cibles cellulaires pour y croître. Étudiant-chercheur au Centre de recherche en cancérologie de l'Université Laval à l'Hôtel-Dieu de Québec, Nicolas Bisson concentre ses efforts sur cette problématique. Ses travaux représentent à l'heure actuelle la première démonstration de l'implication d'une protéine kinase de la famille des PAK dans le déclenchement de la formation de métastases. Ses travaux devraient permettre la mise au point de nouveaux traitements pour le cancer. L'expertise de Nicolas Bisson couvre un large spectre de techniques propres à la biochimie ainsi qu'à la biologie cellulaire, moléculaire et du développement. Il est familier, entre autres, avec la culture et la signalisation cellulaire, le transfert des gènes et les dosages enzymatiques. Nicolas Bisson a remporté en 2003 le prix Hans-Selye du Club de recherches cliniques du Québec. ✦

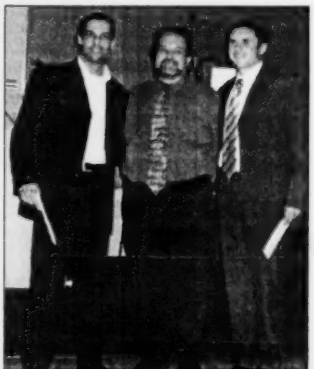
Les prix du Club de recherches cliniques du Québec

Daniel Sinnett

Le prix Michel-Sarrazin, décerné à un scientifique chevronné, a été remis à **Francis H. Glorieux** (voir page 8). Le prix André-Dupont est remis annuellement à un jeune chercheur n'ayant pas plus de dix ans d'expérience à titre de chercheur autonome pour l'excellence de ses travaux dans le domaine de la recherche biomédicale. Le prix 2004 a été remis à **Daniel Sinnett**, Ph. D., pour l'importance de ses recherches en oncologie pédiatrique.

Daniel Sinnett est professeur agrégé au Département de pédiatrie, professeur affilié au Département de biochimie et professeur de biologie moléculaire et de bioinformatique et l'un des membres fondateurs du Centre de bioinformatique Robert-Cedergren à l'Université de Montréal. Il est aussi chercheur rattaché au Centre de recherche du Centre hospitalier universitaire (CHU) mère-enfant Sainte-Justine. Ses travaux menés au sein d'un groupe de recherche en génétique du cancer portent notamment sur la génétique moléculaire ainsi que sur l'épidémiologie génétique du cancer pédiatrique. Pour mener à bien ce travail de nature fondamentale, il a su mettre à profit les connaissances de diverses disciplines scientifiques dont la génétique moléculaire, la génétique des populations, la pharmacogénétique, l'épidémiologie, la biostatistique, la bioinformatique, la biomathématique et la pharmacologie. Auteur et récipiendaire de nombreux prix et distinctions, le docteur Sinnett est titulaire de la seule chaire sur les facteurs génétiques des cancers pédiatriques en Amérique du Nord : la chaire François-Karl Viau en oncogénomique pédiatrique.

Proposé par la Fondation Hans Selye, le prix Hans-Selye pour l'excellence d'une présentation faite par un étudiant ou une étudiante à la maîtrise ou au doctorat au moment du congrès du CRCQ a été attribué *ex aequo* à deux personnes. La première est un étudiant au doctorat travaillant avec les docteurs Johanne Tremblay, du Laboratoire d'hypertension moléculaire, et Pavel Hamet : **Carlos El-Hader,** du Centre de recherche du Centre hospitalier de l'Université de Montréal – Hôtel-Dieu ; le prix récompense son texte intitulé : « HCaRG augmente la motilité des cellules rénales via une activation autocrine du récepteur EGF (*epidermal growth factor*) ». Le second lauréat est **Pedro Miguel Geraldes**, un étudiant en sciences biomédicales des départements des sciences biomédicales, de pharmacologie et de médecine de l'Université de Montréal, et chercheur rattaché à l'Institut de cardiologie de Montréal, pour son texte intitulé : « L'œstrogène inhibe l'induction de l'expression de CD40 et de CD40L par l'IFNgamma dans les cellules endothéliales vasculaires : implication du récepteur aux œstrogènes alpha ». ✦


Le docteur Yves Berthiaume, responsable du prix Hans-Selye, entouré des lauréats, Pedro Miguel Geraldes, à gauche et Carlos El-Hader à droite.

La médaille d'honneur de l'Association médicale canadienne à Edward Keyserlingk

Edward Keyserlingk

Chercheur et professeur émérite, le professeur Edward Keyserlingk, Ph. D., a reçu la médaille d'honneur 2004 de l'Association médicale canadienne (AMC), la plus haute distinction de l'organisme. Par ce geste, l'AMC souligne le travail remarquable de toute une vie à titre de clinicien, penseur, chercheur, enseignant et de pionnier de l'éthique médicale. Les travaux du professeur Keyserlingk ont contribué de manière profonde et durable à l'évolution de l'éthique médicale au Canada tant dans sa conception que dans son application.

Docteur en bioéthique et en droit de la santé de l'Université McGill, le professeur Keyserlingk a été très actif au sein de cet établissement. Il a été notamment professeur et directeur de l'Unité d'éthique biomédicale de la Faculté de médecine et ce, jusqu'à sa retraite en 2000. Ses recherches ont porté sur de nombreux thèmes: éthique; normes et responsabilités professionnelles; éthique institutionnelle; réforme du droit et conception de politiques de santé; établissement de liens entre l'éthique et l'élaboration de politiques dans le secteur public; suicide et abandon des moyens de réanimation; responsabilités des chercheurs, etc. Récipiendaire de nombreux prix et distinctions, auteur prolifique, Edward Keyserlingk a été président-fondateur de la Société canadienne de bioéthique, un modèle sur la scène internationale en raison de son optique unique axée sur la collaboration et une solide approche multidisciplinaire. ✦

Le Enid Graham 2004 décerné à Carol L. Richards

Carol L. Richards

Carol L. Richards, Ph. D., professeure au Département de réadaptation de la Faculté de médecine de l'Université Laval et directrice du Centre interdisciplinaire de recherche en réadaptation et intégration sociale (CIRRIS), a reçu le prix de la Conférence commémorative Enid Graham 2004. Décerné par l'Association canadienne de la physiothérapie (ACP), ce prix souligne sa contribution exceptionnelle au développement de la recherche en réadaptation au Canada.

Auteure de nombreux articles et chapitres de livre, Carol L. Richards s'est illustrée par ses travaux sur les troubles de la marche, en particulier chez les adultes ayant subi un accident vasculaire cérébral et chez les enfants présentant un handicap moteur cérébral. Carol L. Richards est titulaire de la Chaire de recherche en réadaptation du Canada et de la Chaire de recherche en paralysie cérébrale de l'Université Laval. Elle était, jusqu'à tout récemment, directrice du Réseau provincial de recherche en adaptation-réadaptation (REPAR) du FRSQ. ✦

Le prix Florence à Céleste Johnston

Céleste Johnston

Sophie D'Ayron

Le prix Florence 2004 de l'Ordre des infirmières et infirmiers du Québec (OIIQ), catégorie recherche en sciences infirmières, commandité par Aventis Pharma Canada, a été décerné à Céleste Johnston, Ph. D., professeure à l'École des sciences infirmières de l'Université McGill et codirectrice du Groupe de recherche en sciences infirmières de Montréal (GRISIM). Les recherches menées par Céleste Johnston ont contribué de manière remarquable à l'avancement des connaissances sur le soulagement de la douleur chez les nourrissons et les jeunes enfants.

En effet, la façon d'améliorer les soins aux nouveau-nés et aux tout-petits passe nécessairement par une meilleure compréhension de la douleur qu'ils ressentent, bien qu'ils soient incapables de la traduire en mots. Les travaux de cette pionnière jettent un éclairage nouveau sur l'évaluation et le traitement de la douleur chez les enfants malades, non seulement au Québec, mais au Canada et dans le monde. Ses activités novatrices en ce domaine ont contribué à la place actuelle qu'occupe la recherche en sciences infirmières: recherche fondamentale, mesure, épidémiologie, intervention infirmière et pratique fondée sur les résultats cliniques et scientifiques. Pédagogue émérite, elle fait preuve d'une remarquable capacité à partager ses connaissances avec les infirmières: l'enseignement et la transmission du savoir font partie de ses principales préoccupations. Céleste Johnston est une visionnaire dont l'extraordinaire intuition s'est transformée en réalité, grâce à son enthousiasme pour la mission qu'elle s'est donnée, soit d'améliorer les soins aux enfants et à leur famille et de diminuer la douleur chez les petits, impuissants à communiquer leur souffrance. ✦

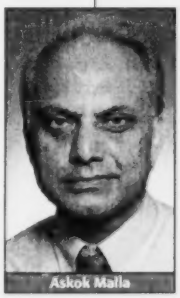
Marcel Gilbert, récipiendaire du Grand Prix du Collège des médecins du Québec

Marcel Gilbert

Le docteur Marcel Gilbert, M.D., cardiologue à l'Hôpital Laval – Institut universitaire de cardiologie et de pneumologie, s'est vu décerner par le docteur Yves Lamontagne, président de l'organisme, le Grand Prix 2004 du Collège des médecins au cours d'une cérémonie en son honneur. Par ce geste, le Collège rendait hommage à un médecin de grand talent, qui s'est distingué tant par son dévouement auprès de ses patients et de ses étudiants que par sa remarquable contribution à l'essor des connaissances en électrophysiologie.

En effet, en plus de poursuivre une brillante carrière de clinicien enseignant à la Faculté de médecine de l'Université Laval et ce, depuis plus de trente ans, le docteur Gilbert mène des recherches en cardiologie, notamment sur la tachycardie ventriculaire et sur de nouvelles thérapies pharmacologiques contre les arythmies cardiaques. Son dévouement et son engagement lui ont valu d'autres honneurs : en 2001, la Faculté de médecine lui attribuait le prix Jean-Marc-Julien, décerné au meilleur enseignant clinique. En 2002, il a été nommé cardiologue émérite de l'année par l'Association des cardiologues du Québec. ✦

Ashok Malla reçoit le prix J.M. Cleghorn


Askok Malla

Titulaire de la Chaire de recherche du Canada sur la psychose précoce, directeur de la Division de recherche clinique du Centre de recherche de l'Hôpital Douglas, directeur du Programme d'évaluation, d'intervention et de prévention des psychoses (PEPP-Montréal) et professeur au Département de psychiatrie de l'Université McGill, le docteur Askok Malla, M.D., FRCPC, a reçu le prix J.M. Cleghorn de l'Association des psychiatres du Canada (APC) pour l'excellence et le leadership en recherche clinique.

L'important programme de recherche du docteur Malla vise à améliorer les connaissances sur les psychoses et à en faire connaître davantage les premiers symptômes aux professionnels de la santé, aux éducateurs et au public en général. Ses recherches portent sur la période spécifique précédant l'épisode de psychose chez les individus à risque, en vue de créer un traitement pour cette phase de la maladie et ainsi parvenir à la prévenir. Outre ses travaux au Québec, Ashok Malla continue de participer à titre de cochercheur à une étude de suivi prolongée de cinq ans des patients souffrant de psychose précoce et traités dans le programme de London, au *London Health Sciences Centre* (LHSC, Ontario), de même qu'à une étude comparative transculturelle à Chenai (Inde), également sur la psychose précoce. ✦

Le Prix du jeune chercheur 2004 à Louis-Éric Trudeau

Louis-Éric Trudeau

Louis-Éric Trudeau, Ph. D., a mérité le Prix du jeune chercheur 2004 du Collège canadien de neuropsychopharmacologie. Remis chaque année, ce prix reconnaît la contribution exceptionnelle d'un jeune chercheur canadien dans ce domaine (moins de dix ans à titre de chercheur autonome).

Louis-Éric Trudeau est professeur agrégé de recherche au Département de pharmacologie à l'Université de Montréal et, depuis 1998, chercheur au Centre de recherche Fernand-Seguin de l'Hôpital Louis-H. Lafontaine. Ses travaux portent principalement sur les mécanismes cellulaires en jeu dans l'action thérapeutique des médicaments psychotropes. Ses découvertes fondamentales pavent la voie au développement de nouveaux médicaments pour le traitement de la schizophrénie et nous aident à comprendre les désordres neurobiologiques associés à cette maladie. Il a déjà publié près de 35 articles scientifiques dans les meilleures revues du domaine des neurosciences et présenté plus de 80 communications à des congrès nationaux et internationaux. Les nombreux prix d'excellence qu'il a reçus témoignent de la qualité de ses travaux de recherche. Il a notamment mérité la Médaille d'or du Gouverneur général du Canada pour la meilleure thèse de doctorat à l'Université de Montréal, fut boursier de la *Human Frontier Science Organization* et boursier Michael-Smith des Instituts de recherche en santé du Canada (IRSC). ✦

Le Prix de la recherche en déficience intellectuelle à Georgette Goupil

Georgette Goupil

Le Prix de la recherche en déficience intellectuelle remis pour la première fois en 2003 par l'Ordre des psychologues du Québec (OPQ), prend la relève du prix Gérard-Barbeau qui était offert depuis quelques années par la famille du défunt Gérard Barbeau à un psychologue qui s'est particulièrement illustré par ses travaux de recherche sur la déficience intellectuelle. Le prix 2003 a été remis à madame Georgette Goupil, professeure au Département de psychologie de l'Université du Québec à Montréal (UQAM) depuis 20 ans.

La pratique et les recherches de Georgette Goupil sont orientées vers l'enfance en difficulté. Elle assume depuis plusieurs années au Département de psychologie les cours sur l'évaluation psychologique des enfants et des adolescents en difficulté. De plus, formatrice et vulgarisatrice, elle a publié plusieurs ouvrages sur différents thèmes dont l'observation en milieu scolaire, les élèves en difficulté, l'apprentissage et l'enseignement. ✦

Jean-Philippe Gratton remporte le prix Wilbert J. Keon

Jean-Philippe Gratton

En mai dernier, Jean-Philippe Gratton, Ph. D., chercheur à l'Institut de recherches cliniques de Montréal (IRCM) et titulaire de la Chaire de recherche du Canada en signalisation fonctionnelle des cellules endothéliales, a remporté le prix Wilbert J. Keon. Ce prix lui a été remis au cours du Forum national de recherche pour les jeunes chercheurs du domaine de la santé circulatoire et respiratoire tenu à Winnipeg ce printemps, et organisé sous l'égide de l'Institut de la santé circulatoire et respiratoire du Canada, un des Instituts de recherche en santé du Canada (IRSC).

Ce prix a été créé par l'Association des anciens de l'Institut de cardiologie d'Ottawa en 1988 pour rendre hommage au docteur Wilbert J. Keon, M.D., FRCSC, fondateur et directeur général de l'Institut de cardiologie de l'Université d'Ottawa. Il est décerné chaque année pour reconnaître les contributions canadiennes remarquables d'un assistant professeur de moins de dix ans d'expérience dans le domaine de la recherche en santé cardiovasculaire. ✦

L'Université Laval rend hommage à Richard L. Cruess

Richard L. Cruess

Au moment des cérémonies de collation des grades, en juin, le recteur de l'Université Laval, Michel Pigeon, a remis un doctorat honorifique (ès sciences) au docteur Richard L. Cruess, M.D., FRCSC, en reconnaissance d'une carrière exceptionnelle. Chirurgien orthopédiste de haut niveau et professeur à l'Université McGill, le docteur Cruess travaille depuis plus de quarante ans au Québec à titre de praticien, d'enseignant, de chercheur du secteur biomédical et d'administrateur. Au fil des ans, il a publié quatre manuels de chirurgie orthopédique, 140 articles scientifiques et 42 résumés de conférences. Il a occupé plusieurs postes de direction dans des établissements de santé. Ses talents d'administrateur l'ont même conduit à la présidence de l'Association canadienne d'orthopédie et de l'*American Orthopaedic Research Society*. De 1981 à 1995, il a été doyen de la Faculté de médecine de l'Université McGill. Richard L. Cruess a été nommé officier de l'Ordre du Canada en 2000 et, l'an dernier, officier de l'Ordre national du Québec. ✦

L'élite canadienne selon le magazine *Maclean's*

Mathieu Houde

Parmi les 400 étudiants sélectionnés par leur université d'origine pour figurer au palmarès annuel « *best and brightest* » de la revue *Maclean's*, 25 candidatures ont été retenues, dont quatre Québécois. On trouve parmi eux Mathieu Houde, un étudiant au doctorat du secteur santé dans le laboratoire de Michel Desjardins, à l'Université de Montréal. Les travaux de ce chercheur de 27 ans, réalisés avec d'autres étudiants en biologie cellulaire, permettent une meilleure compréhension du combat que livre le corps humain face aux infections, parasites et mutations. Ses résultats de recherche publiés dans *Nature* pourraient amener des changements majeurs dans notre façon de pratiquer la médecine. ✦

Richard Tremblay remporte un prix Molson

Richard Tremblay

Professeur de pédiatrie, de psychiatrie et de psychologie à l'Université de Montréal et titulaire de la Chaire de recherche du Canada sur le développement de l'enfant, Richard E. Tremblay, Ph. D., a remporté l'un des prix Molson décernés annuellement par le Conseil des Arts du Canada à deux personnalités canadiennes – l'une du monde des arts et l'autre du monde des sciences humaines ou des sciences sociales – en reconnaissance de leur longue et exceptionnelle contribution à la vie culturelle et intellectuelle du Canada.

C'est à l'unanimité que les membres du jury ont choisi Richard Tremblay comme lauréat du prix, catégorie sciences humaines et sociales, pour ses recherches sur le développement des comportements violents de la petite enfance à l'âge adulte et pour sa contribution à notre compréhension du rôle de l'éducation dans le développement moral et social. Richard Tremblay dirige depuis plus de vingt ans un programme de recherches expérimentales et longitudinales sur le développement physique, cognitif, émotionnel et social de l'enfant, de la conception jusqu'à l'âge adulte. L'un de ses principaux intérêts de recherche est le développement et la prévention des comportements antisociaux.

Le professeur Tremblay est membre du Centre de recherche de l'Hôpital Sainte-Justine, de l'*Academy of Experimental Criminology*, de la Société royale du Canada et de l'Institut canadien de recherches avancées. Il participe, en outre, à un nouveau programme de recherche expérimentale sur le cerveau et le développement biologique. Auteur de plus de 200 articles et de 70 chapitres de livres, il a édité 11 livres sur le développement et l'éducation des enfants, dont certains ont été traduits en espagnol, en portugais, en néerlandais ou en italien. ✦

Deux prix pour Guy Chouinard

Guy Chouinard

Le docteur Guy Chouinard, M.D., FRCPC, psychiatre, chercheur et pharmacologue au Centre de recherche Fernand-Seguin de l'Hôpital Louis-H. Lafontaine, a mérité le prix Heinz-Lehmann 2004 du Collège canadien de neuropsychopharmacologie et le *Distinguished achievement award in clinical pharmacology* 2004 de la Société canadienne de pharmacologie clinique.

Le docteur Chouinard a grandement contribué aux recherches portant sur le traitement pharmacologique de la schizophrénie, des maladies affectives et des troubles anxieux. Spécialiste du traitement des réactions extrapyramidales induites par les médicaments antipsychotiques, on lui doit à ce titre la conception de deux importantes échelles de mesure: la ESRS (*Extrapyramidal Symptom Rating Scale*) et la RSPS (*Rating Scale for Psychotic Symptoms*). Récipiendaire de plusieurs prix, il est l'auteur de plus de 250 articles scientifiques et d'un grand nombre de chapitres de livres portant sur le traitement pharmacologique des troubles mentaux sévères, et il a présenté plus de 500 communications scientifiques à des congrès nationaux et internationaux. ✦

Un prix d'excellence pour Sylvie Dodin

Sylvie Dodin

Professeure titulaire au Département d'obstétrique et de gynécologie de la Faculté de médecine de l'Université Laval, détentrice de la chaire Lucie et André Chagnon pour l'avancement d'une approche intégrée en santé et gynécologue au Département d'obstétrique-gynécologie de l'Hôpital Saint-François d'Assise du Centre hospitalier universitaire de Québec (CHUQ), la docteure Sylvie Dodin, M.D., a reçu le prix d'excellence en recherche décerné par le Groupe Desjardins à un chercheur émérite dont le projet de recherche a pour thème la santé du cœur des femmes. Ce prix annuel est assorti d'une bourse de 10 000 dollars.

Depuis plus de quinze ans, par ses activités de clinicienne, de chercheuse et d'enseignante, Sylvie Dodin travaille à promouvoir la santé globale des femmes (ostéoporose, maladies cardiovasculaires, interventions non médicamenteuses, approche intégrée en santé). À titre de chercheuse principale et de cochercheuse, la docteure Dodin a reçu et reçoit des fonds de plusieurs organismes subventionnaires, dont les Instituts de recherche en santé du Canada (IRSC), le Fonds de la recherche en santé du Québec (FRSQ), la Fondation des maladies du cœur, Santé et Bien-être social Canada et l'Institut national du cancer. ✦

La Presse honore des chercheurs

La chercheuse de renommée **Mona Nemer**, Ph. D., de l'Institut de recherches cliniques de Montréal (IRCM), a été nommée « Personnalité de la semaine » (2004/05/01) par le quotidien *La Presse* pour ses travaux sur le développement et la différenciation cardiaques.

Jean-François Bussières

Mona Nemer est titulaire de la Chaire de recherche du Canada sur la différenciation des cellules cardiovasculaires. Ses études visent à identifier les gènes essentiels à la formation du cœur et à élucider les bases moléculaires des pathologies cardiaques. Professeure de pharmacologie et de biologie moléculaire à l'Université de Montréal et professeure associée au Département de médecine de l'Université McGill, Mona Nemer dirige l'Unité de développement et différenciation cardiaques et occupe le poste de directrice exécutif, planification et développement, à l'IRCM. Elle a publié de nombreux articles dans des revues scientifiques prestigieuses et siège à plusieurs comités consultatifs nationaux et internationaux. Détentrice d'un doctorat en chimie des acides nucléiques de l'Université McGill, Mona Nemer a reconnu, tôt dans sa carrière, la puissance de l'approche moléculaire en recherche biomédicale. Ses contributions ont été soulignées par plusieurs prix et distinctions dont son élection, en 2001, à l'Académie des sciences de la Société royale du Canada.

Mona Nemer

Fait à mentionner, en mai, Mona Nemer a été désignée lauréate dans la catégorie Sciences et technologie lors du Gala Femmes de mérite 2004 de la Fondation du Y des femmes de Montréal. Le Y a ainsi voulu reconnaître la contribution de Mona Nemer, qui, par ses actions quotidiennes, sa personnalité ainsi que sa démarche professionnelle et personnelle, a su enrichir la communauté féminine et contribuer à l'avancement des femmes dans la société.

Jean-François Bussières, B. Pharm, M. Sc., MBA, FCSHP, chef du Département de pharmacie au Centre hospitalier universitaire mère-enfant Sainte-Justine, pharmacien émérite et professeur agrégé de clinique à la Faculté de pharmacie de l'Université de Montréal (section socio-économique), a été nommé « Personnalité de la semaine » (2004/07/11). Cette reconnaissance par le quotidien *La Presse* s'ajoute aux précédentes, dont le prix Arista 2004, catégorie jeune professionnel, décerné par la Jeune chambre de commerce de Montréal et en février, le prix Pharmacien de mérite décerné par la revue *Québec Pharmacie*.

Ses principales recherches portent sur l'évaluation économique des agents inhalés en pédiatrie, l'évaluation économique en antibioprophylaxie, l'épidémiologie et l'économie du glaucome en pédiatrie et l'évaluation de l'enseignement assisté avec la plate-forme technologique WEBCT. Professeur, chercheur, gestionnaire et auteur prolifique, Jean-François Bussières a une carrière jalonnée de titres honorifiques, dont celui de Fellow de la Société canadienne des pharmaciens d'hôpitaux. ✦

Diane Provencher à l'honneur au Gala Femmes de mérite

Diane Provencher

En mai, au cours du 11e Gala Femmes de mérite de la Fondation Y des femmes de Montréal, qui réunissait près de 800 convives au Centre Sheraton de Montréal, douze femmes choisies par un jury parmi les 36 finalistes ont été honorées pour leurs réalisations personnelles et professionnelles, leur engagement social et leur contribution à l'avancement de la cause des femmes. Dans la catégorie Santé, le prix 2004 a été décerné à Diane Provencher, M.D., FRCSC, professeure agrégée au Département d'obstétrique-gynécologie de l'Université de Montréal, et chef du Service de gynécologie et oncologie du Centre hospitalier de l'Université de Montréal (CHUM-Hôpital Notre-Dame).

Clinicienne-chercheuse senior du FRSQ et boursière des Instituts de recherche en santé du Canada (IRSC), la docteure Provencher dont les travaux ont fait progresser les connaissances sur la détection précoce et les événements génétiques liés au développement du cancer de l'ovaire, mène actuellement des recherches sur la chimiosensibilité du cancer ovarien lié au BRCA comparativement au cancer ovarien sporadique. À terme, ces recherches permettront de mettre en corrélation l'état des gènes BRCA (BRCA1 et BRCA2) et la réponse clinique de patientes atteintes d'un carcinome ovarien, le tout dans le cadre d'une étude cas/témoins. ✦

Centres de recherche

Le prix Société et savoirs à Nicole Vézina

Nicole Vézina

Au cours du 72e Congrès de l'Association francophone pour le savoir – Acfas, en mai dernier, l'Université du Québec à Montréal (UQAM) a remis pour la première fois le prix Société et savoirs. Il a été attribué à Nicole Vézina, Ph. D. Ce nouveau prix rend hommage à un diplômé ou une diplômée de l'UQAM ayant fait preuve d'engagement dans son milieu et dont les travaux de recherche sur les problèmes et l'évolution de la société se démarquent par leur excellence.

Docteure en ergonomie du Conservatoire national des arts et métiers et de l'Université de Paris Nord, professeure au Département de kinanthropologie, Nicole Vézina est aussi titulaire de la Chaire GM en ergonomie. Ses recherches contribuent largement à l'amélioration des conditions de travail tant au Canada qu'en Europe où ses compétences en matière de prévention des troubles musculo-squelettiques sont très sollicitées. Ses travaux en ergonomie portent sur de nombreux aspects du travail dont l'aménagement de postes et l'organisation du travail, la polyvalence et la rotation de postes, les savoir-faire dans les métiers manuels, la formation de formateurs en entreprise. Ils touchent différents milieux : usines d'abattage et de transformation de la viande, d'assemblage de pièces, ou encore, couturières ou caissières de supermarché. ✦

Création d'un centre de recherche sur l'asthme au travail

Jean-Luc Malo

Un partenariat entre l'Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail (IRSST), des chercheurs de l'Hôpital du Sacré-Cœur de Montréal, de l'Université de Montréal et de l'Université McGill permet la mise sur pied d'un Centre de recherche sur l'asthme au travail, une initiative soutenue par les Instituts de recherche en santé du Canada (IRSC) et l'Association pulmonaire canadienne. En épaulant les chercheurs et les responsables de ce centre, l'IRSST jouera un rôle encore plus actif dans les orientations de recherche du domaine de l'asthme au travail, permettant ainsi de maximiser les retombées pour les travailleurs. C'est le docteur Jean-Luc Malo, M.D., pneumologue, chercheur responsable de la recherche en santé respiratoire à l'Hôpital du Sacré-Cœur, qui dirigera ce centre.

Cet important projet fait appel à l'expertise de scientifiques de diverses disciplines : la recherche clinique, épidémiologique, évaluative, économique, psychologique, l'immunologie et la biologie moléculaire. Le Centre favorisera les échanges et les collaborations entre tous les acteurs engagés dans l'étude de l'asthme au travail, attirera des étudiants et encouragera l'éducation continue dans le domaine. L'objectif de ces investissements est de stimuler le transfert des connaissances des chercheurs vers les utilisateurs, soit les commissions de la santé et de la sécurité du travail du Québec et des Maritimes ainsi que les directions de la santé publique. ✦

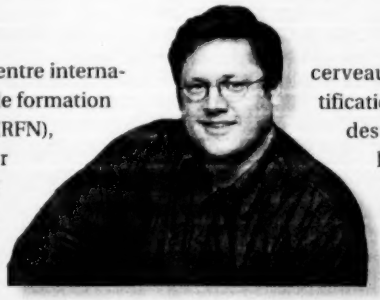
Création du Centre de prévention des maladies cardiovasculaires à l'IRCM

Pierre Larochelle

Un partenariat entre la compagnie Pfizer Canada Inc., qui investit 1,2 million de dollars sur trois ans, et l'Institut de recherches cliniques de Montréal (IRCM) permet la création à l'IRCM du Centre de prévention des maladies cardiovasculaires. C'est le docteur Pierre Larochelle, M.D., Ph. D., qui en sera le directeur. L'objectif premier de ce centre, dont l'équipe de recherche sera formée de médecins, de pharmaciens, de nutritionnistes, d'infirmières, d'une psychologue et de spécialistes de l'exercice physique, est de déterminer, par un programme de suivi médical sur deux ans auprès de 300 hommes et femmes âgés de 35 à 70 ans présentant deux facteurs de risque modifiables et n'ayant pas subi d'attaque cardiaque ou cérébrale, si une approche interdisciplinaire novatrice peut davantage réduire le risque cardiovasculaire que les interventions conventionnelles auprès des personnes à haut risque n'ayant jamais subi d'événement cardiovasculaire. ✦

Centres de recherche

Centre international de recherche et de formation en neurophotonique au CRULRG



Yves De Koninck

En 2005, le nouveau Centre international de recherche et de formation en neurophotonique (CIRFN), dirigé par le professeur et chercheur Yves De Koninck, Ph. D., s'installera dans des locaux entièrement rénovés du Centre de recherche Université Laval Robert-Giffard (CRULRG). La mise sur pied du CIRFN est possible grâce à des subventions de la Fondation canadienne pour l'innovation, du Gouvernement du Québec (MDERR), de l'Université Laval et de ses partenaires (13 millions). La nouvelle génération d'appareils de pointe dont disposeront les chercheurs du Centre et qui fait appel à l'optique et à la photonique, permettra l'étude du comportement des cellules nerveuses dans le cerveau vivant et la quantification de la dynamique des processus moléculaires au niveau de la micromesure et de la nanomesure. En plus des chercheurs du CRULRG, le projet implique des chercheurs du Centre d'optique, photonique et laser (COPL) de l'Université Laval et du *Centre for the Physics of Materials* de McGill. La mission de formation du CIRFN, quant à elle, permettra l'accueil annuel d'une trentaine d'étudiants étrangers dans le cadre d'une école d'été en biophotonique. Ce centre est appelé à devenir un chef de file mondial à l'interface entre les neurosciences et la photonique. ✦

Centre de recherche sur les inégalités sociales de santé à Montréal

Yves Barrière

Marie-France Raynault

Une initiative stratégique des Instituts de recherche en santé du Canada (IRSC) en vue de la création de centres de développement de la recherche, permet la mise sur pied du centre de recherche Léa-Roback, un centre qui sera financé par l'Institut de la santé publique et des populations (ISPP) – l'un des instituts qui appuie la recherche sur les relations complexes influant sur la santé ainsi que sur les applications en vue d'améliorer la santé des personnes, des collectivités et des populations. Les travaux menés par l'équipe multidisciplinaire visent une meilleure compréhension des liens existant entre les conditions de vie des personnes et leur santé, favorisant ainsi une recherche sur les inégalités sociales, sur le plan des déterminants tant physiques que sociaux.

C'est la docteure Marie-France Raynault, M.D., M. Sc., directrice de l'Observatoire montréalais des inégalités sociales et de la santé (OMISS) à la Direction de santé publique de Montréal et directrice du Département de médecine sociale et préventive de la Faculté de médecine de l'Université de Montréal, qui dirigera ce centre. Louise Potvin, Ph. D., p (GRIS), assumera la direction scientifique. Créé à l'initiative de l'OMISS et de la Chaire sur les approches communautaires et inégalités de santé (CACIS), le centre Léa-Roback profitera des liens déjà établis entre les décideurs, les intervenants et les scientifiques pour produire des connaissances fondamentales destinées à la communauté montréalaise. ✦

Création du Centre de recherche en prévention de l'obésité

En mai dernier, le recteur de l'Université Laval, Michel Pigeon, a annoncé la création du Centre de recherche en prévention de l'obésité (CRPO) en présence du directeur général de l'Hôpital Laval, le docteur Gilles Lagacé, et de André Chagnon, président du conseil d'administration de la Fondation Lucie et André Chagnon. Issu d'un partenariat entre cette fondation, l'Université Laval et l'Hôpital Laval, le CRPO aura pour objectif la prévention de l'obésité. Ce centre bénéficiera d'un investissement de 10 millions de dollars sur 10 ans de la Fondation et utilisera des infrastructures que lui prêtera l'Hôpital Laval. De plus, il pourra compter sur l'expertise des chercheurs de l'Université Laval ainsi que de ceux du reste du Canada.

Ayant pour mission de développer le savoir pour réduire et prévenir l'obésité en se centrant sur les besoins de l'intervention, le CRPO s'adressera principalement aux intervenants sur le terrain. Une équipe multidisciplinaire travaillera en synergie afin de favoriser l'émergence d'approches novatrices en matière de prévention. ✦

Chaires

Chaire en orthopédie à l'Université de Montréal

Dotée d'un budget de 1 million de dollars, une chaire en orthopédie a été créée au printemps à l'Hôpital du Sacré-Cœur de Montréal grâce à un apport financier important de la Fondation de cet hôpital.

L'équipe du laboratoire de recherche en orthopédie (dans l'ordre habituel) : Qin Shi, Julio Fernandes, Barbara Morquette, Mohamed Benderdour et Sania Mansouri.

Avec cette chaire, l'Hôpital du Sacré-Cœur devient un nouveau pôle de recherche fondamentale et clinique en physiopathologie des maladies ostéo-articulaires. C'est le docteur Julio Fernandes, M.D., M. Sc., directeur du Laboratoire de recherche en orthopédie au Centre de recherche de l'Hôpital du Sacré-Cœur, professeur agrégé au Département de chirurgie, et l'un des chefs de file dans le développement de nouvelles techniques de thérapie génique non virale et génie tissulaire, qui en sera le titulaire.

L'objectif premier de la Chaire est de promouvoir la recherche dans le domaine de l'orthopédie. En étudiant le métabolisme inflammatoire chez les ostéoblastes et dans le descellement des implants orthopédiques, on obtiendra une meilleure compréhension de la physiopathologie de l'arthrose. Les travaux de la Chaire contribueront à consolider les acquis des dernières années et à soutenir le développement de nouvelles technologies thérapeutiques dans des domaines très avant-gardistes tels que le génie tissulaire, la thérapie génique et les implants orthopédiques. ✦

Chaire CRSNG – Essilor sur la presbytie et la perception visuelle

Un partenariat entre l'Université de Montréal, le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie (CRSNG) et la firme Essilor Canada, une filiale d'Essilor International, le plus grand fabricant de lentilles ophtalmiques du monde (et l'inventeur du verre progressif corrigeant la presbytie), permet de mettre sur pied la Chaire CRSNG-Essilor sur la presbytie et la perception visuelle, dotée d'un budget de 1,5 million. C'est Jocelyn Faubert, Ph. D., professeur titulaire à l'École d'optométrie de l'Université de Montréal et chercheur rattaché au Centre de recherche interdisciplinaire en réadaptation du Montréal métropolitain (CRIR), et spécialiste en psychophysique et perception visuelle, qui en sera le titulaire.

Avec le vieillissement de la population, de plus en plus de gens souffrent de cette dégénérescence de la vision qui frappe près de 100 p. 100 des personnes dans la cinquantaine. Dans la majorité des cas, les verres ophtalmiques, moins risqués que la chirurgie et plus simples à utiliser que les lentilles cornéennes, demeurent la méthode de correction privilégiée. Toutefois, les verres correcteurs employés pour la presbytie ont un défaut : ils créent de la distorsion, particulièrement à la périphérie des lentilles.

Les travaux menés au Centre de réalité virtuelle et de traitement d'images du Laboratoire de psychophysique et perception visuelle permettront d'évaluer l'influence de différents types de distorsion visuelle sur la capacité à maintenir une posture ou à accomplir diverses tâches de la vie courante. Des gestes en apparence anodins, tel se lever d'une chaise, ne le sont pas toujours, notamment pour les personnes âgées atteintes de presbytie. Si l'on s'aperçoit que l'effet de distorsion engendré par les verres correcteurs – et recréé virtuellement en laboratoire – entraîne des problèmes

Jocelyn Faubert

supplémentaires, on verra alors à corriger et à améliorer le design des lentilles, par exemple, en jouant sur les zones de réfraction des verres. Essilor, qui travaille constamment sur de tels projets, suivra de près les travaux de la Chaire. ✦

Chaire en humanisation des soins à la personne à l'UQTR

À l'occasion de la collation des grades en juin, l'honorable Lise Thibault, lieutenant-gouverneur du Québec, a annoncé la création à l'Université du Québec à Trois-Rivières (UQTR) de la Chaire de recherche en humanisation des soins à la personne. La création de cette chaire est rendue possible grâce au soutien financier de la Fondation Lise-Thibault.

Le but de cette chaire est de développer la recherche, la formation, la diffusion des connaissances et les échanges de même que le soutien aux groupes communautaires et professionnels dans le développement de l'humanisation des soins à la personne dans le système de santé et dans la communauté. Cette chaire favorisera le développement et la mise en valeur de recherches cliniques et qualitatives rigoureuses qui pourront contribuer à la transformation du système de soins et de soutien à la personne. Ces recherches pourront éclairer l'élaboration d'un nouveau cadre de soins fondé sur des valeurs humanistes, qui approche la personne de façon globale et la considère comme digne d'attention, d'écoute et de soins. L'application de ce cadre permettra aux soignants et aux accompagnants de développer une meilleure compréhension de la personne et d'obtenir une plus grande efficacité des soins. Les recherches et leurs applications contribueront aussi à trouver des solutions aux désengagements et à l'épuisement professionnel qui affectent les intervenants de la santé. ✦

Chaire de recherche en médecine d'urgence à l'Université Laval et à l'Hôtel-Dieu de Lévis

(De gauche à droite) De l'Université Laval : Michel Lamoureux, président de la Fondation, le docteur Pierre J. Durand, doyen de la Faculté de médecine, puis Carole Théberge, députée de Lévis et ministre déléguée à la Famille et ministre responsable de la région Chaudière-Appalaches, Michel Pigeon, recteur de l'Université Laval, et, de l'Hôtel-Dieu de Lévis, le docteur Julien Poitras, chef du Département de médecine d'urgence, Pierre Bornais, vice-président du conseil d'administration et Hervé Moysan, directeur général.

Le Centre hospitalier affilié (CHA) Hôtel-Dieu de Lévis multiplie initiatives et partenariats afin de devenir un pôle majeur de recherche en médecine d'urgence. Dans cette perspective, un partenariat entre l'Université Laval et le Centre hospitalier permet la création de la Chaire de recherche en médecine d'urgence Université Laval – Hôtel-Dieu de Lévis grâce à une mise de fonds de 1 million. La création de cette chaire s'inscrit dans la poursuite de la programmation scientifique de l'Unité de recherche sur les soins et services d'urgence de l'Hôtel-Dieu de Lévis (URSSUL), laquelle cible le développement d'innovations cliniques et technologiques ainsi que la recherche organisationnelle sur les services d'urgence. Cette chaire de recherche se veut un levier additionnel pour la constitution d'une masse critique de chercheurs dans le domaine de la médecine d'urgence. ✦

Chaires du Canada

En avril 2004, 137 nouvelles chaires de recherche du Canada ont été octroyées par la ministre responsable de ce programme. Parmi celles-ci, 40 chaires ont été attribuées à des chercheurs du Québec, dont 21 sont liées au domaine de la santé. Rappelons que dans le budget fédéral de 2000, on avait alloué 900 millions pour aider les universités canadiennes à attirer et à conserver les meilleurs chercheurs, et à atteindre ainsi l'excellence dans les domaines de la santé, des sciences naturelles, de la technologie et des sciences sociales.

Deux mille chaires de recherche seront établies d'ici 2004-2005. À ce jour, le programme en a octroyé 1164. Il existe deux types de chaires : des chaires renouvelables après sept ans (niveau 1), qui sont attribuées à des chercheurs d'expérience reconnus par leurs pairs comme des chefs de file mondiaux dans leur domaine, et des chaires d'une durée de cinq ans (niveau 2), renouvelables une fois et attribuées à des chercheurs que leurs pairs jugent susceptibles de devenir des chefs de file dans leur domaine. ✦

CHAIRES DE RECHERCHE DU CANADA ATTRIBUÉES À DES CHERCHEURS DU QUÉBEC DONT LES TRAVAUX SONT LIÉS AU DOMAINE DE LA SANTÉ (avril 2004)

NOM, PRÉNOM	NIVEAU DE LA CHAIRE	DISCIPLINE	ÉTABLISSEMENT
Barbeau, Benoit	2	Santé	Université du Québec à Montréal
Bell, Brendan B.	2	Santé	Université de Sherbrooke
Borden, Katherine	1	Santé	Université de Montréal
Cook, Erik	2	Santé	Université McGill
De Guise, Jacques	1	Sciences naturelles et génie	École de technologie supérieure
Dozois, Charles	2	Santé	Institut national de recherche scientifique
Ellenbogen, Mark A.	2	Sciences sociales et humanités	Université Concordia
Hickey, Donal	1	Sciences naturelles et génie	Université Concordia
Hoang, Trang	1	Santé	Université de Montréal
Magistretti, Pierre	1	Santé	Université McGill
Meloche, Sylvain	1	Santé	Université de Montréal
Morin, Charles M.	1	Santé	Université Laval
Paré, Guy	2	Sciences sociales et humanités	École des Hautes études commerciales
Perreault, Claude	1	Santé	Université de Montréal
Roy, René	1	Sciences naturelles et génie	Université du Québec à Montréal
Saint-Laurent, Diane	2	Sciences sociales et humanités	Université du Québec à Trois-Rivières
Sauvageau, Guy	1	Santé	Université de Montréal
Shalev, Uri	2	Santé	Université Concordia
Therrien, Marc	2	Santé	Université de Montréal
Thibault, Pierre	1	Sciences naturelles et génie	Université de Montréal
Wilds, Christopher J.	2	Sciences naturelles et génie	Université

Portrait des nouveaux CHERCHEURS-BOURSIERS 2004-2005

(Premier volet)

Voici le premier volet d'une chronique sur les nouveaux chercheurs-boursiers juniors 1 qui ont obtenu une bourse du FRSQ en 2004-2005. Rappelons que ces bourses, attribuées pour une durée maximale de quatre ans, sont remises sur concours après une évaluation par des comités de pairs. Après ces quatre années, les chercheurs peuvent concourir afin d'obtenir une bourse de chercheur junior 2 (quatre ans), puis de chercheur senior (quatre ans).

chronique préparée par **Luc Dupont,** journaliste scientifique

CHRISTOPHE BEDOS

Chercheur-boursier junior 1
Ph. D. (santé publique), 2000
Faculté de médecine dentaire
Université McGill
Tél. : (514) 398-7205,
poste 01#9
christophe.bedos@mail.mcgill.ca

CHRISTOPHE BEDOS

ACCÈS AUX SOINS DENTAIRES ET PAUVRETÉ : UNE SITUATION ACCABLANTE

Les prestataires de la sécurité du revenu bénéficient d'un programme public couvrant leurs soins dentaires de base, mais leur utilisation de ces services reste fort problématique. En effet, ils attendent tellement longtemps avant de consulter un dentiste que la seule chose à faire, dans bien des cas, est de procéder à l'extraction des dents. Dans cette population, l'édentation complète atteint un niveau assez accablant. Ce comportement « extrême » des usagers dépend en grande partie d'une interaction difficile entre clientèle et dentistes. Ainsi, la frustration et le sentiment d'être ostracisé pousseraient plusieurs personnes de ce groupe à souhaiter des traitements définitifs telle l'extraction. Du côté des dentistes, par contre, on ne sait guère trop ce qui cloche.

L'objectif général du projet de Christophe Bedos est justement de comprendre ce qui se passe du côté des dentistes. Par exemple, comment l'accumulation d'expériences cliniques avec ce type de clientèle conduit-elle ces professionnels à développer des logiques et des stratégies qui concourent à « inclure » ou à « exclure » du système les personnes prestataires de la sécurité du revenu ? Comment les dentistes se représentent-ils ces personnes, et ce, non seulement comme patients, mais aussi comme groupe social ?

Le chercheur compte mener une quarantaine d'entrevues en tête-à-tête avec autant de dentistes de la région montréalaise. Par la suite, un deuxième volet de recherche sera enclenché. Il visera, celui-là, à trouver les solutions concrètes pouvant améliorer les relations dentiste-patient. Pour ce faire, Christophe Bedos réunira, pour une série de discussions, des gens étant ou ayant été dans une situation de grande pauvreté (ainsi que des personnes impliquées dans leur soutien), de même que des professionnels de la santé dentaire. Cette méthode permettra aux principaux acteurs de comparer leurs perspectives et de dégager ensemble des solutions qui puissent leur être acceptables. Finalement, un plan d'action sera développé afin de transmettre ces informations aux étudiants, ainsi qu'aux dentistes inscrits dans des cours de perfectionnement.

Portrait des nouveaux CHERCHEURS-BOURSIERS 2004-2005

(Premier volet)

Voici le premier volet d'une chronique sur les nouveaux chercheurs-boursiers juniors 1 qui ont obtenu une bourse du FRSQ en 2004-2005. Rappelons que ces bourses, attribuées pour une durée maximale de quatre ans, sont remises sur concours après une évaluation par des comités de pairs. Après ces quatre années, les chercheurs peuvent concourir afin d'obtenir une bourse de chercheur junior 2 (quatre ans), puis de chercheur senior (quatre ans).

chronique préparée par **Luc Dupont,** journaliste scientifique

Chercheur-boursier junior 1
Ph. D. (santé publique), 2000
Faculté de médecine dentaire
Université McGill
Tél. : (514) 398-7203, poste 0129
christophe.bedos@staff.mcgill.ca

CHRISTOPHE BEDOS

ACCÈS AUX SOINS DENTAIRES ET PAUVRETÉ : UNE SITUATION ACCABLANTE

Les prestataires de la sécurité du revenu bénéficient d'un programme public couvrant leurs soins dentaires de base, mais leur utilisation de ces services reste fort problématique. En effet, ils attendent tellement longtemps avant de consulter un dentiste que la seule chose à faire, dans bien des cas, est de procéder à l'extraction des dents. Dans cette population, l'édentation complète atteint un niveau assez accablant. Ce comportement « extrême » des usagers dépend en grande partie d'une interaction difficile entre clientèle et dentistes. Ainsi, la frustration et le sentiment d'être ostracisé pousseraient plusieurs personnes de ce groupe à souhaiter des traitements définitifs telle l'extraction. Du côté des dentistes, par contre, on ne sait guère trop ce qui cloche.

L'objectif général du projet de Christophe Bedos est justement de comprendre ce qui se passe du côté des dentistes. Par exemple, comment l'accumulation d'expériences cliniques avec ce type de clientèle conduit-elle ces professionnels à développer des logiques et des stratégies qui concourent à « inclure » ou à « exclure » du système les personnes prestataires de la sécurité du revenu ? Comment les dentistes se représentent-ils ces personnes, et ce, non seulement comme patients, mais aussi comme groupe social ?

Le chercheur compte mener une quarantaine d'entrevues en tête-à-tête avec autant de dentistes de la région montréalaise. Par la suite, un deuxième volet de recherche sera enclenché. Il visera, celui-là, à trouver les solutions concrètes pouvant améliorer les relations dentiste-patient. Pour ce faire, Christophe Bedos réunira, pour une série de discussions, des gens étant ou ayant été dans une situation de grande pauvreté (ainsi que des personnes impliquées dans leur soutien), de même que des professionnels de la santé dentaire. Cette méthode permettra aux principaux acteurs de comparer leurs perspectives et de dégager ensemble des solutions qui puissent leur être acceptables. Finalement, un plan d'action sera développé afin de transmettre ces informations aux étudiants, ainsi qu'aux dentistes inscrits dans des cours de perfectionnement.

SOPHIE BLANCHET

RÉÉDUQUER LA MÉMOIRE PAR UNE THÉRAPIE COGNITIVE

La mémoire épisodique est, entre autres, l'affaire des cortex préfrontaux. On a observé que le gauche s'arrogeait les processus d'encodage, et le droit, la récupération de l'information. Dans cet ordre d'idées, la neuropsychologie clinique permet de constater que les personnes atteintes de lésions frontales gauches présentent des difficultés lorsqu'un traitement sémantique est requis en encodage. Quant aux individus affectés par des lésions frontales droites, ils ont peine à retrouver l'information pertinente si on ne leur fournit aucun indice externe. Or, les études en neuroimagerie rapportent que, quel que soit le niveau de traitement de l'information, on observe des activations frontales.

Ces variantes, inexpliquées pour l'instant, exigent que l'on se penche davantage sur les liens entre cortex préfrontaux et mémoire épisodique. La chose est d'autant plus importante que ces nouvelles connaissances fondamentales pourraient servir de support au développement de stratégies d'apprentissage pouvant optimiser la mémoire résiduelle des individus cérébrolésés.

Dans ce projet, Sophie Blanchet tentera d'abord d'établir, avec plus de précision encore, les rôles dévolus à l'une et l'autre des régions frontales. Ensuite, se basant sur ces nouvelles données, elle amorcera, par l'intermédiaire d'une thérapie cognitive, un entraînement de la mémoire épisodique de ces personnes lésées. Elle mesurera l'impact de la thérapie sur la réalisation d'activités quotidiennes. Ce faisant, elle sera particulièrement attentive à l'apparition de troubles attentionnels, qui accompagnent souvent les problèmes mnésiques.

Enfin, élément très novateur de son programme, elle compte vérifier, en bout de piste, si la rééducation cognitive n'induirait pas des modifications dans les substrats neuronaux mêmes. Cet étonnant phénomène de plasticité cérébrale est mesuré au niveau des fonctions motrices. Il est cependant difficile de dire pour l'instant si la pareille est vraie du côté de la mémoire.

ISABELLE BOURDEAU

TUMEURS DU CORTEX SURRÉNALIEN : ÉTUDES CLINIQUES ET MOLÉCULAIRES

Différents types de tumeurs affectent le cortex des glandes surrénales. Le plus souvent, il s'agit d'adénomes ou d'hyperplasies bénignes, mais, à l'occasion, des carcinomes malins peuvent survenir. Selon la docteure Isabelle Bourdeau, la découverte des événements génétiques initiaux engendrant la tumorogenèse ferait faire à la recherche un grand pas. On pourrait disposer alors de nouveaux marqueurs diagnostiques et pronostiques, et offrir de nouvelles avenues thérapeutiques aux patients ayant développé de telles tumeurs.

La chercheuse se propose d'étudier plus particulièrement un sous-type d'hyperplasie : l'hyperplasie macronodulaire des surrénales (HMS), susceptible, entre autres, d'être à l'origine du syndrome de Cushing. Sa stratégie première est d'élucider le rôle de la voie Wnt/β-caténine, une voie de signalisation cellulaire qui pourrait être déterminante dans la formation des tumeurs surrénaliennes. En effet, des travaux antérieurs ont permis à l'endocrinologue de constater que des gènes liés à la voie Wnt-β-caténine étaient surexprimés dans les cas d'HMS. L'activation de Wnt induit, en effet, l'accumulation de bêta-caténine et contrôle, durant le développement embryonnaire et dans certains cancers, l'adhésion et la prolifération cellulaires.

Les questions d'Isabelle Bourdeau sont nombreuses : certaines composantes de la voie Wnt sont-elles exprimées de façon aberrante durant les premiers stades de la tumorogenèse ? L'activation de cette voie, en augmentant la prolifération cellulaire, contribuerait-elle au développement cancéreux ? Et son inhibition engendrerait-elle des effets antitumoraux ? La chercheuse tentera également de déterminer la signification clinique de plusieurs gènes d'intérêt identifiés lors de précédentes études, en ciblant plus spécialement cette fois leur niveau protéinique.

Finalement, la boursière s'intéressera aux aspects cliniques et familiaux de l'HMS héréditaire. À travers le monde, on ne connaît que cinq familles touchées par la forme familiale de la maladie. Toutefois, comme Madame Bourdeau travaille déjà dans un centre qui se veut un point de référence sur cette maladie, elle ajoutera à sa recherche un dépistage clinique impliquant les parents de premier degré des patients atteints de ce dysfonctionnement. Ultimement, ces nouvelles données seront versées dans une banque d'ADN en vue d'études génétiques.

SOPHIE BLANCHET

Chercheuse-boursière junior 1
Ph. D. (neuropsychologie), 1998

Centre interdisciplinaire de recherche en réadaptation et en intégration sociale (CIRRIS)
Tél. : (418) 529-9141, poste 6577
sophie.blanchet@rea.ulaval.ca

ISABELLE BOURDEAU

Chercheuse-boursière clinicienne junior 1
M.D. (médecine interne et endocrinologie), 2000
M.D., 1995

Centre de recherche
Centre hospitalier de l'Université de Montréal (CHUM) – Hôtel-Dieu
Tél. : (514) 890-8000, poste 14086/14855
isabelle.bourdeau@umontreal.ca

Université de Sherbrooke/CHUS

Chercheuse-boursière junior 1
M.D., 1993

Faculté de médecine
Centre hospitalier universitaire de Sherbrooke (CHUS)
Tél. : (819) 346-1110, poste 16811

Julie.Carrier2@USherbrooke.ca

Chercheur-boursier junior 1
Ph. D. (physiologie-endocrinologie), 1998

Centre de recherche sur les maladies lipidiques
Centre hospitalier universitaire de Québec (CHUQ) – Centre hospitalier de l'Université Laval (CHUL)
Tél. : (418) 525-4444, poste 47814

charles.couillard@crchul.ulaval.ca

JULIE CARRIER

ŒSTROGÈNES ET CANCER DU COLON

En Amérique du Nord, le cancer du colon est la deuxième cause de mortalité par cancer. Des études épidémiologiques et des interventions ont démontré que les femmes ménopausées faisant usage d'œstrogènes de remplacement avaient un risque plus faible d'être atteintes par ce type de cancer par rapport aux autres femmes qui n'en prenaient pas. L'œstrogène, qui est médié par deux récepteurs distincts – récepteurs œstrogéniques alpha (ERa) et bêta (ERb) – ayant une distribution tissulaire différente, a un rôle prédominant à jouer. Une hypothèse veut que ERb agisse au niveau du colon puisqu'il y est abondamment exprimé.

Le projet de la docteure Julie Carrier est précisément de démontrer l'effet protecteur de l'œstrogène contre le cancer du colon par l'intermédiaire du récepteur ERb. Pour y arriver, elle compte déterminer in vivo le rôle des facteurs hormonaux associés à la ménopause dans l'expression de ERb ; elle analysera la régulation de l'expression de ERb dans des lignées cellulaires intestinales humaines. La chercheuse souhaite aussi déterminer le rôle de ERb dans la genèse du cancer du colon et l'expression de gènes cibles modulés par l'œstrogène. Cette fois, elle utilisera des souris déficientes pour ERb ainsi que le modèle murin Min +/ de carcinogénèse intestinale.

Une meilleure compréhension des mécanismes en jeu dans l'effet protecteur de l'œstrogène de remplacement ouvrira de nouvelles voies de prévention du cancer du colon.

CHARLES COUILLARD

CANNEBERGES ET MALADIES CARDIOVASCULAIRES

Une concentration plasmatique élevée de cholestérol-LDL (lipoprotéine de faible densité) est un bon prédicteur de maladies cardiovasculaires (MCV). Les recherches sur l'athérogenèse, processus menant à l'obstruction des artères, démontrent que les particules LDL oxydées favorisent le recrutement de monocytes et la formation de cellules spumeuses dans l'espace sous-endothélial. La susceptibilité des lipoprotéines à l'oxydation est déterminée, entre autres, par la disponibilité de substances antioxydantes dans l'organisme.

Dans ce projet, Charles Couillard souhaite caractériser avec précision les effets métaboliques liés à la consommation d'antioxydants chez l'humain. Pour ce faire, il compte notamment mesurer les retombées de la consommation de flavonoïdes en utilisant le jus de canneberges comme source d'antioxydants. La haute teneur en flavonoïdes de ce fruit confère une activité antioxydante considérable à plusieurs de ces produits dérivés comme le jus.

De façon plus large, le chercheur compte tester, chez des hommes affichant un surplus de poids, le potentiel des antioxydants à réduire les concentrations plasmatiques de LDL oxydées, de même que celles de marqueurs inflammatoires et de dysfonction endothéliale. En plus d'une série de mesures métaboliques, des données alimentaires seront également recueillies pour chacun des sujets, afin de mesurer le rôle d'habitudes nutritionnelles spécifiques sur la modulation des effets métaboliques de la consommation d'antioxydants.

Charles Couillard examinera également les effets de diètes riches en hydrates de carbone ou en acides gras insaturés sur l'oxydation des lipoprotéines, l'inflammation et l'activité endothéliale. Enfin, il élargira sa base de connaissances en menant, en parallèle, des recherches plus fondamentales sur la physiologie des cellules hépatiques et endothéliales en réponse à l'exposition aux antioxydants.

MARY SANDRA DIAL

PRÉVENTION DES INFECTIONS NOSOCOMIALES AU MOYEN DE PROBIOTIQUES

Les infections nosocomiales contribuent de façon significative à la morbidité des patients d'un hôpital. À cause de la sévérité de leur maladie et de l'agressivité des interventions qu'ils subissent, les malades admis aux soins intensifs ont dans bien des cas une incidence élevée de ce type d'infections. Si l'on en connaissait mieux les facteurs de risque, on pourrait sûrement tenter des interventions qui protégeraient davantage ces patients. C'est dans cette voie que la docteure Mary Sandra Dial oriente ses travaux.

Dans un premier temps, elle s'intéresse à un groupe de patients particulièrement vulnérables : les malades critiques chroniques dont le fonctionnement immunitaire a été diminué de façon acquise. Bien que ces « critiques chroniques » constituent 5 à 10 p. 100 de la population admise aux soins intensifs, ils représentent, par exemple, pour l'ensemble des unités de soins intensifs du CUSM, près de 40 p. 100 des jours-patients. Le coût moyen de chaque admission est évalué à plus de 30 000 $. Le projet de la docteure Dial consiste à suivre de près l'évaluation initiale d'une série d'études interventionnistes de modulation immunitaire nutritive, une voie à laquelle la chercheuse est très sensible.

La scientifique est également préoccupée par la diarrhée liée à Clostridium difficile, une autre infection nosocomiale. À la hausse, ce type d'infection est associé à des complications sévères, ainsi qu'à un nombre plus élevé d'admissions aux soins intensifs. La docteure Dial se propose d'évaluer l'utilisation de probiotiques, en combinaison d'antibiotiques, en vue de prévenir cette complication. Selon elle, il y a de la place pour un usage accru de probiotiques dans l'infection causée par des germes multirésistants.

Peu de chercheurs se penchent sur ces domaines. Compte tenu de son association avec l'Institut thoracique d'épidémiologie respiratoire et avec une compagnie québécoise spécialisée dans la production de probiotiques, la scientifique croit être en mesure de faire progresser les connaissances.

SYLVIE FORTIN

LES DÉFIS D'UNE MÉDECINE EN MILIEU PLURIETHNIQUE

Quarante-cinq p. 100 des familles fréquentant l'Hôpital Sainte-Justine sont nées à l'étranger. Ce genre de statistiques pèsent lourd dans la balance lorsque vient le temps d'orienter les services à la clientèle d'un centre hospitalier. Cela exige pour un milieu comme Sainte-Justine d'élaborer des perspectives cliniques pédiatriques qui tiennent compte de ce pluralisme.

Selon l'anthropologue Sylvie Fortin, l'univers culturel très varié d'une personne immigrante s'inscrit dans de nombreuses dimensions : rapports sociaux (re)construits à travers la migration, modalités d'établissement dans la société locale, sans oublier les structures familiales et les ressources (sociales, symboliques) dont disposent les individus. Or, la tradition biomédicale centrée sur l'individu et le corps biologique, domine en milieu hospitalier au détriment, bien souvent, d'une prise en considération de l'univers social et culturel de l'enfant, de l'adolescent et de sa famille.

Dans son programme de recherche, Sylvie Fortin examinera trois aspects de cette réalité. D'abord, l'étude des pratiques cliniques et d'événements critiques observés en milieu hospitalier et dans les soins à domicile. L'espace clinique devient un espace social et relationnel où sont en jeu une pluralité de représentations, de normes et valeurs. Elle y fera notamment l'analyse comparative de situations interculturelles complexes et des facteurs qui génèrent un décalage culturel ou, au contraire, qui favorisent une alliance thérapeutique entre les cliniciens, les patients et leurs familles. Dans un contexte d'espace thérapeutique palliatif, par exemple, elle compte s'arrêter aux dimensions sociales, culturelles et confessionnelles du traitement de la douleur et au processus d'arrêt de traitement.

Ces travaux visent ensuite une meilleure connaissance des populations fréquentant l'établissement – leurs besoins en matière de soins et l'articulation de ces besoins à la lumière des confessions religieuses, des structures familiales et des trajectoires migratoires. La chercheuse portera une attention particulière à la réalité des immigrants de confession musulmane à Montréal. Avec une prise en considération des pratiques sociales, rituelles et identitaires, elle examinera les rapports qu'ils entretiennent au corps, à la vie et à la mort. Enfin, des outils de formation sur ces questions seront élaborés pour le bénéfice des étudiants, des résidents et des praticiens en pédiatrie.

MARY SANDRA DIAL

Chercheuse-boursière clinicienne junior 1
M.D. (soins intensifs), 1994
M.D., 1988

Centre universitaire de santé McGill (CUSM) – Institut thoracique de Montréal
Tél. : (514) 934-1934, poste 32336
Sandra.dial@mcgill.ca

SYLVIE FORTIN

Chercheure-boursière junior 1
Ph. D. (anthropologie), 2003

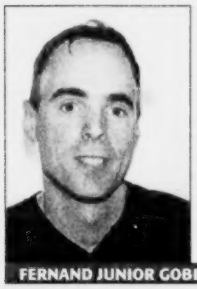
Centre de recherche
Centre hospitalier universitaire (CHU) mère-enfant Sainte-Justine
Tél. : 345-4691
sylvie.fortin@umontreal.ca

BRUNO GAGNON

Chercheur-boursier clinicien junior 1
M. D., 2002

Hôpital Royal Victoria
Centre universitaire de santé McGill (CUSM)
Tél. : 934-1934

Bruno.gagnon@clinepi.mcgill.ca



FERNAND JUNIOR GOBEIL

Chercheur-boursier junior 1
Ph. D. (pharmacologie), 1999

Département de pharmacologie
Faculté de médecine
Centre hospitalier universitaire de Sherbrooke (CHUS)
Tél. : (819) 346-1110, poste 12378

Fernand.Gobeil@usherbrooke.ca

BRUNO GAGNON

LA VIE... DURANT LES SIX DERNIERS MOIS

Dans l'espoir d'une guérison, des patients souffrant d'un cancer en phase avancée continuent de recevoir des traitements. Toutefois, bien peu, à ce stade, réussissent à échapper à l'inéluctable. Bien souvent, ils font face dans leurs derniers mois à de nombreux symptômes et à une perte d'autonomie graduelle se transformant en dépendance accrue envers les familles. S'il en est ainsi, se demandent de plus en plus d'autorités médicales, pourquoi ne pas offrir à ces personnes un meilleur accès aux soins palliatifs ?

Pour intéressante qu'elle soit, cette question exige d'abord que l'on connaisse mieux la situation, afin de fonder les décisions sur des données probantes. C'est ce que se propose de faire le docteur Bruno Gagnon. Il formule ainsi son objectif général : estimer jusqu'à quel point les types de soins reçus par les personnes en train de mourir du cancer reflètent, au cours de leurs six derniers mois d'existence, une approche palliative ; et déterminer les facteurs (cliniques et sociaux) qui modifieraient l'accès à ce type de soins.

Pour ce faire, il aura recours à des banques de données administratives – du genre MedEcho et RAMQ – qui contiennent les informations cliniques pertinentes. Il retiendra, pour sa recherche, tous les défunts ayant reçu un diagnostic de cancer au Québec durant les années 1990-2001. Comme le cancer n'a pas été responsable, dans les faits, du décès de tous, il compte développer et valider un algorithme qui lui permettra de faire la part des choses.

Le chercheur veut aussi définir des indices permettant de dégager un type de soins reflétant l'influence ou non d'une philosophie de soins palliatifs. Ces indices seront des éléments tels que le lieu du décès, le nombre de visites à l'urgence, le nombre d'admissions dans un établissement de soins aigus, la spécialité du médecin traitant et l'administration ou non de chimiothérapie. Il établira aussi un lien avec le Recensement canadien afin d'obtenir un profil socio-économique des patients étudiés. Ces données devraient permettre de mieux connaître les facteurs qui modulent l'accès aux soins palliatifs des personnes souffrant de cancer. Ce faisant, les décideurs pourront développer des politiques de soins davantage adaptées aux besoins de ces personnes en fin de vie.

FERNAND JUNIOR GOBEIL

RÔLES MODULATEURS DES RÉCEPTEURS NUCLÉAIRES DES KININES SUR L'EXPRESSION DES GÈNES INOS ET COX-2

Pour en arriver, un jour, à traiter efficacement les maladies cardio- et cérébrovasculaires, les chercheurs ont de plus en plus recours aux outils de la biologie moléculaire. Le docteur Fernand Junior Gobeil s'intéresse à une branche relativement nouvelle de ce domaine : la pharmacologie moléculaire, et plus particulièrement ce qui a trait aux systèmes peptide-récepteur.

L'un des objets de la pharmacologie moléculaire est de comprendre comment une hormone peptidique, par exemple la bradykinine, en interagissant avec des sites fonctionnels spécifiques, arrive à promouvoir des activités biologiques nucléaires. Dans son projet, le chercheur se propose d'étudier la pharmacologie et la corrélation fonctionnelle de récepteurs nucléaires – B1 et B2 des kinines – dans l'inflammation vasculaire.

Le docteur Gobeil connaît bien le sujet puisque ce chercheur a contribué au cours des dernières années au développement de nouveaux composés agonistes et antagonistes de ces récepteurs. Il compte tester des composés qui puissent interagir spécifiquement avec les récepteurs des kinines localisés aux membranes cellulaires et nucléaires. Réputé pour l'application de ces nouvelles approches conceptuelles, le chercheur souhaite également clarifier les mécanismes moléculaires par lesquels ces récepteurs modulent la transcription de gènes.

CHRISTIAN JOYAL

CARACTÉRISATION DES PERSONNES VIOLENTES ATTEINTES DE SCHIZOPHRÉNIE

Les recherches récentes démontrent une augmentation significative des risques de violence associée à la schizophrénie, mais les raisons sous-jacentes de ce comportement extrême demeurent encore incertaines. De même, les traitements d'intervention prescrits dans de telles situations ont des taux de succès très limités. La situation serait sûrement plus claire si l'on connaissait les capacités et les limites cognitives de ces patients violents, ainsi que les caractéristiques neurologiques et morphologiques qui leur

sont propres. C'est là l'objectif des travaux que mène en ce moment le docteur Christian Joyal.

D'emblée, l'approche du problème est complexe puisque les manifestations de cette maladie sont assez hétérogènes. Par exemple, le syndrome de distorsion de la réalité est associé aux symptômes psychotiques classiques, dont certains peuvent conduire à la violence. Dans ce cas, la pharmacothérapie combinée à la psychothérapie de type cognitivo-behaviorale diminue de beaucoup les risques de violence. Toutefois, des patients demeurent violents malgré les traitements. Certains d'entre eux souffrent d'un trouble organique, tandis que d'autres ont une longue histoire d'agressivité qui précède l'apparition de la schizophrénie.

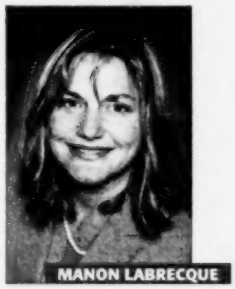
À partir de toutes ces données et de multiples autres, le chercheur a formulé l'hypothèse de base suivante : il existerait bien un sous-groupe de patients violents atteints de schizophrénie, mais ces individus présenteraient un trouble de personnalité antisociale ajouté (TPA).

Selon des résultats préliminaires, les patients violents auraient de meilleures aptitudes sociales, une meilleure flexibilité cognitive et moins de signes neurologiques frontaux. Même si l'on sait que la schizophrénie est généralement associée à des déficits des fonctions exécutives et de la mémoire de travail, de même qu'à des anomalies du cortex frontal et de l'hippocampe, ceci s'appliquerait beaucoup moins à ce sous-groupe de patients violents. La double dissociation neuropsychologique et neurologique qui ressort ici pourrait avoir un impact majeur sur le choix des stratégies d'intervention à adopter.

Dans le cadre de ce projet, le docteur Joyal rencontrera quatre groupes de patients de l'Hôpital Louis-H. Lafontaine et de l'Institut Philippe-Pinel : des individus non violents atteints de schizophrénie, des personnes violentes avec schizophrénie seulement, des patients violents avec un diagnostic comorbide de schizophrénie et de TPA, des personnes atteintes d'un TPA seulement et un dernier groupe composé de membres non violents et sans trouble mental.

Chacun des patients passera un examen de résonance magnétique et de neuropsychologie. On comparera enfin les résultats obtenus par les divers groupes à des tâches évaluant les fonctions exécutives ou l'impulsivité comportementale.

Chercheur-boursier junior 1
Ph. D. (neuropsychologie), 1998
Centre de recherche de l'Institut Philippe-Pinel
Tél. : (514) 648-8461, poste 623
Cjoyal@ssss.gouv.qc.ca



Chercheuse-boursière clinicienne junior 1
FRCPC (pneumologie), 1991
M. D., 1986
Centre de recherche
Hôpital du Sacré-Cœur de Montréal
Tél. : (514) 338-2796
Manon.labrecque@umontreal.ca

MANON LABRECQUE

ÉTUDE ÉVALUATIVE DE DIFFÉRENTS PROGRAMMES D'INTERVENTION EN ASTHME ET EN MPOC

Clinicienne et chercheuse, la docteure Manon Labrecque a touché jusqu'à maintenant à plusieurs dimensions de l'asthme commun et professionnel et de la maladie pulmonaire obstructive chronique (MPOC). Elle a notamment collaboré à la formulation des critères de bon usage de la médication antiasthmatique. Elle a aussi développé une expertise dans l'investigation des sujets souffrant d'asthme professionnel en supervisant des tests de provocation bronchique spécifique.

Son programme de recherche lui permettra d'étudier les effets de trois programmes d'intervention sur l'évolution naturelle de l'asthme et de la MPOC. Dans un premier volet, seront comparées deux approches visant à reconnaître les sujets atteints d'asthme professionnel aux isocyanates. L'une de ces approches est celle utilisée dans l'actuel programme québécois de surveillance médicale de cette maladie chez les travailleurs du milieu de la carrosserie automobile.

Le deuxième volet vise à évaluer les effets de l'utilisation de la spirométrie en soins primaires sur le taux de référence des patients aux centres d'enseignement aux asthmatiques (CEA). Il s'agit d'un projet multicentrique cherchant à établir, dans ces centres, un mode d'utilisation de la spirométrie en soins primaires, et à en évaluer les effets sur la référence, le degré de satisfaction des médecins généralistes et le niveau de maîtrise de l'asthme.

Le troisième volet concerne les effets d'un programme éducatif d'autogestion de la MPOC sur l'utilisation des services de santé. La docteure Labrecque souhaite étudier de façon prospective, chez les sujets souffrant de la MPOC, le nombre d'hospitalisations et de visites à l'urgence survenus dans les 12 mois suivant un programme éducatif d'autogestion, comparativement aux 12 mois précédant le programme en question, le tout comparé à un groupe contrôle (avec MPOC de même sévérité) n'ayant pas suivi le programme.

Enfin, dans toutes ces évaluations, les sujets ayant bénéficié de l'un de ces programmes seront comparés à ceux d'un groupe contrôle, en considérant les paramètres fonctionnels, l'utilisation des services de santé et les coûts.

Chercheur-boursier junior 1
Ph. D. (biochimie), 1999

Faculté des sciences
Université de Sherbrooke
Tél. : (819) 821-8000,
poste 5011

daniel.lafontaine@usherbrooke.ca

Chercheuse-boursière junior 1
Ph. D. (épidémiologie), 2001

Unité de recherche en gériatrie
de l'Université Laval
Centre hospitalier affilié (CHA) –
Hôpital Saint-Sacrement
Tél. : (418) 682-7511,
poste 4852

Danielle.Laurin@cha.quebec.qc.ca

DANIEL LAFONTAINE

ÉTUDE DES RIBOSWITCHS CHEZ BACILLUS SUBTILIS

Les riboswitchs sont des éléments de contrôle génétique se trouvant dans certains ARN messagers. Ils intéressent les chercheurs à plus d'un titre. Par exemple, contrairement aux autres systèmes de contrôle génétique, les riboswitchs ne requièrent pas l'aide de protéines. Ils établissent un lien direct entre l'information génétique codée par l'ARNm et l'environnement immédiat. Récemment trouvés dans les trois royaumes du vivant, ces éléments laissent à penser qu'il pourrait bien s'agir de représentants d'une forme archaïque de régulation génétique.

Par cette étude, le docteur Daniel Lafontaine souhaite obtenir de l'information essentielle sur les mécanismes de régulation employés par les riboswitchs, en particulier chez les bactéries. Il utilisera, pour ce faire, Bacillus subtilis.

On sait déjà qu'une portion d'un gène de cette bactérie (l'opéron xpt-pbuX) est contrôlée par un élément riboswitchs démontrant une affinité et une sélectivité très élevées envers l'un des acides nucléiques fondamentaux, la guanine. Dans ce contexte, le chercheur s'intéresse aux processus de repliement tertiaire des éléments riboswitchs, processus qui sont au cœur des mécanismes de régulation génétique qu'on cherche à comprendre. Pour y arriver, il utilisera l'électrophorèse comparative en gel natif et le transfert d'énergie par résonance de fluorescence (FRET), des techniques idéales pour l'étude des jonctions d'acides nucléiques.

Ces travaux sont d'une grande importance puisqu'ils pourraient mener à la création d'agents pharmaceutiques puissants, capables de moduler le contrôle génétique bactérien, et ultimement, celui des organismes supérieurs, dont nous sommes !

DANIELLE LAURIN

NOUVELLES PISTES AUTOUR DE LA DÉMENCE

C'est encore la « grande noirceur » dans le domaine de la recherche des facteurs susceptibles de modifier l'incidence de la démence. Toutefois, certaines études proposent d'orienter les travaux dans trois directions : l'élucidation du rôle des lipides, la recherche de nouveaux marqueurs biologiques et l'implication des toxines environnementales.

C'est à partir des données de l'*Étude sur la santé et le vieillissement au Canada* (ESVC[1]) que Danielle Laurin explorera ces trois voies.

1. Lipides. Le rôle protecteur des acides gras polyinsaturés oméga-3 (AGP n-3) dans les maladies cardiovasculaires est bien établi. Puisque ces AGP sont essentiels également à l'intégrité des membranes neuronales, certains ont posé l'hypothèse qu'ils pourraient être impliqués dans la fonction cognitive.
2. Marqueurs biologiques. Un risque plus élevé de démence a été rapporté chez les hommes ayant une concentration de protéine C-réactive (PCR) dans les quartiles supérieurs. D'autres marqueurs de l'inflammation, les cytokines, sont également en cause. Indice supplémentaire : les lipoprotéines de faible densité oxydées (oxLDL) ont aussi été associées à la présence de PCR et de cytokines ainsi qu'à l'inflammation dans les cellules neurales.
3. Toxines environnementales. Il a été suggéré qu'il pourrait y avoir un risque accru de maladie d'Alzheimer chez les sujets exposés aux pesticides. Par ailleurs, des concentrations élevées de polychlorure de biphényle ont été reliées à des atteintes de la mémoire chez des personnes âgées de la région des Grands-Lacs consommant du poisson.

L'objectif de la chercheuse est de suivre à la trace tous ces marqueurs et facteurs de risque, en les recoupant avec d'autres données de l'étude canadienne, notamment un diagnostic standardisé de la fonction cognitive, des caractéristiques personnelles et familiales recueillies en début d'étude, etc. Ce programme de recherche constituera une occasion unique d'explorer plusieurs hypothèses originales dans le risque de la démence.

1. L'ESVC est une vaste étude prospective sur la démence menée par Santé Canada, réunissant à l'origine une cohorte représentative de la population canadienne âgée de 65 ans et plus.

KAREN LEFFONDRÉ

BIOSTATISTIQUE : DU NOUVEAU DANS LES ÉTUDES CAS-TÉMOINS

Les études cas-témoins sont fréquemment utilisées par les épidémiologistes pour évaluer l'effet de certaines expositions sur une maladie. Ces expositions peuvent varier au cours du temps. Or, la méthode usuelle pour analyser les données cas-témoins (le modèle logistique) ne tient pas directement compte de ces changements au cours du temps. Il existe des méthodes d'analyse de la survie, comme le modèle de Cox, qui incorporent ces changements, mais elles sont pour l'instant inadéquates pour l'analyse des données cas-témoins.

Dans ce projet, Karen Leffondré propose d'adapter ces méthodes d'analyse de la survie pour estimer l'effet d'expositions dépendantes du temps dans les études cas-témoins. Elle souhaite également appliquer ces nouvelles méthodes à des données réelles sur le cancer, afin d'étudier précisément l'impact de certaines expositions professionnelles et environnementales (p. ex.,le tabagisme).

La chercheuse projette d'abord de développer différentes versions du modèle de Cox qui seraient adaptées aux données cas-témoins. Elle se penchera ensuite sur les propriétés d'optimalité des estimateurs découlant de ces nouveaux modèles, notamment par une étude de simulation ; celle-ci consistera à générer l'histoire d'exposition de populations fictives, puis à simuler des études cas-témoins à partir de ces populations.

La docteure Leffondré compte générer différents aspects de l'exposition (intensité, durée, âge de début, interruptions), diverses formes de relations (linéaires ou non) avec l'événement d'intérêt (qui pourrait être l'apparition ou le diagnostic d'un cancer) et différents types d'études cas-témoins (stratégies d'appariement entre cas et témoins). Élément fort intéressant, elle étudiera l'impact de différents types de mauvaise modélisation. Enfin, elle appliquera les nouveaux modèles à des données réelles provenant, entre autres, de deux grandes études cas-témoins menées à Montréal pour établir la relation entre différents types de cancer et de nombreuses expositions professionnelles et environnementales.

Les résultats de ce projet devraient fournir de meilleurs outils statistiques pour analyser les données cas-témoins et de nouveaux aperçus sur la relation entre certaines expositions et le cancer.

SOPHIE LEROUGE

ANÉVRISMES : OPTIMISER LA GUÉRISON TISSULAIRE POUR STOPPER LES FUITES

Le traitement endovasculaire des anévrismes de l'aorte abdominale (AAA) par déploiement d'un stent-graft (SG) apparaît comme une solution de rechange prometteuse à la chirurgie. Ce traitement, étant donné sa nature moins invasive, le vieillissement de la population et, conséquemment, la prévalence accrue des AAA (200 000 nouveaux cas par année aux États-Unis), pourrait avoir un impact clinique énorme.

Toutefois, l'utilisation de ce traitement est encore limitée par la fréquence des complications à court et moyen termes. Notons, en particulier, les fuites sanguines vers l'anévrisme, qui peuvent mener à sa rupture. Il faudrait comprendre les mécanismes menant à ces fuites et proposer des stratégies pour en diminuer l'incidence. C'est sur ce plan précis que se situe la recherche de Sophie Lerouge.

Les résultats antérieurs obtenus par la chercheuse – en accord avec la littérature sur le sujet – suggèrent que la guérison tissulaire incomplète autour du stent-graft serait le principal facteur des fuites. Celles-ci seraient notamment liées à une thrombose incomplète autour du SG et à un manque d'incorporation tissulaire de l'implant au niveau des collets. La docteure Lerouge croit que la guérison tissulaire autour du SG pourrait être optimisée en modifiant la surface externe des implants, tout en conservant leurs propriétés mécaniques et l'hémocompatibilité de leur surface interne, laquelle demeure en contact avec le sang circulant.

Pour ce faire, la scientifique utilisera une méthodologie basée notamment sur l'analyse macroscopique et histologique de sections conservant l'interface implant-tissu. Elle pourra aussi compter sur l'analyse de données d'imagerie, développée grâce à des équipements novateurs acquis récemment. Tout cela permettra de recueillir des données quantitatives et semi-quantitatives uniques, de vérifier les hypothèses et de valider les modèles animaux utilisés pour l'étude de stratégies d'optimisation de la guérison tissulaire.

KAREN LEFFONDRÉ

Chercheuse-boursière junior 1
Ph. D. (biostatistique), 1999

Centre de recherche
Axe santé des populations
Centre hospitalier de l'Université de Montréal (CHUM)
Tél. : (514) 890-8000, poste 15913
karen.leffondre@umontreal.ca

SOPHIE LEROUGE

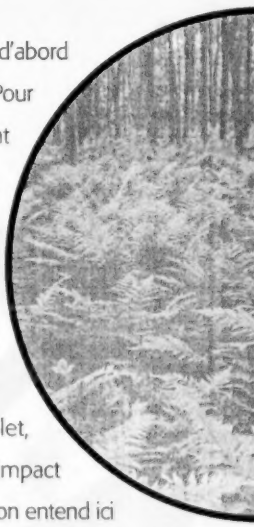
Chercheuse-boursière junior 1
Ph. D. (génie biomédical), 2000

Centre de recherche
Centre hospitalier de l'Université de Montréal (CHUM)
Tél. : (514) 890-8000, poste 28821
lerouge@grbb.polymtl.ca

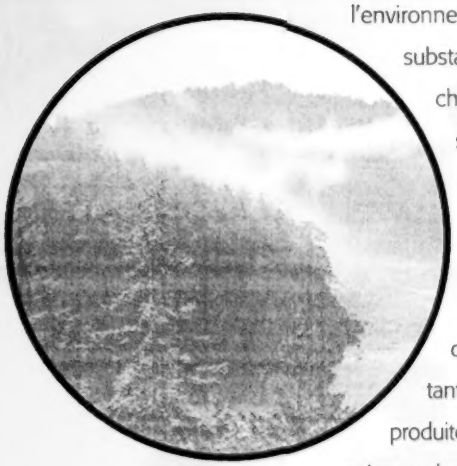
LE RÉSEAU DE RECHERCHE EN SANTÉ ENVIRONNEMENTALE (RRSE)

par **Luc Dupont**, journaliste scientifique

« Pris chacun de leur côté, santé et environnement sont déjà lourds de sens ; imaginez quand on les fusionne… » Responsable de l'un des quatre axes du Réseau de recherche en santé environnementale, le toxicologue Robert Tardif, n'aurait pu mieux dire pour nous convaincre de la pertinence, voire de la nécessité, d'un tel regroupement de chercheurs au Québec.



Pour qui veut bien comprendre à quelle enseigne loge le RRSE, il faut tout d'abord morceler le terme « environnement » en quelques grands ensembles de facteurs. Pour simplifier, considérons donc que virus, bactéries et autres agents infectieux forment l'environnement microbiologique ; que rayonnements électromagnétiques, substances chimiques et toxines représentent l'environnement physico-chimique ; et qu'organisation du travail, de la famille et de la société se placent sous le chapeau de l'environnement psychosocial. Mis ensemble, ces « sous-environnements » composent en grande partie cette vaste réalité commune qu'est la santé publique.



Le RRSE (www.rrse.ca) a la responsabilité du deuxième volet, l'environnement chimique et physique[1]. Le mandat : caractériser l'impact des contaminants de ce type sur la santé humaine. Par contaminants, on entend ici tant les radiations de basse fréquence émanant des téléphones cellulaires que les toxines produites par les algues bleues des eaux de baignade, en passant par les sous-produits du chlore présents dans l'eau potable.

1. La responsabilité des deux autres volets a été attribuée à d'autres réseaux du FRSQ. Le volet microbiologique est sous la responsabilité du Réseau sida et maladies infectieuses, et une partie du volet psychosocial (comprenant l'organisation du travail) est couverte par le Réseau de santé et sécurité au travail.

Étant donné que la famille des contaminants physicochimiques apparaît comme une nébuleuse en perpétuelle expansion, comment, à l'intérieur du RRSE même, a-t-on décidé de distribuer les rôles ? Par groupe de matières cancérigènes, par vecteurs de contaminants (air, eau), par maladies spécifiques (asthme, cancer, etc.) ? On a plutôt opté pour constituer quatre thématiques de recherche, chacune étant vouée, toutes maladies confondues, au développement de méthodes d'approche et d'outils de détection et de caractérisation. « Les méthodes et les outils sont fédérateurs et structurants », souligne le directeur du RRSE, Michel Charbonneau.

Le thème Biomarqueurs – début de la chaîne de contamination – s'est imposé d'entrée de jeu. Il en est de même pour la Toxicogénomique, dont les outils permettent de remonter encore plus en amont dans le processus de pathogénèse. Sous le thème Contaminants de l'eau potable et modélisation pharmacocinétique, on a sauté à pieds joints dans le monde virtuel avec la conception de modèles d'estimation, qui permettent d'extrapoler les précieuses valeurs dose-réponse. Enfin, dans le cadre du thème Épidémiologie environnementale, un immense travail de validation des méthodes d'enquête est en cours.

En parcourant ce dossier, vous noterez à quel point cancer du sein, asthme, leucémie, voire transsexualité animale sont, sous certains aspects, indissociables de notre environnement. Et si cela vous fait peur, dites-vous que vous aurez alors compris l'incontournable nécessité d'un tel créneau de recherche.

Bonne lecture !

COMMENTAIRE

Les enjeux et les besoins en santé environnementale

Michel Charbonneau

La recherche en santé environnementale est de nature préventive, puisqu'elle vise à caractériser l'impact des contaminants chimiques et physiques de l'environnement comme déterminants de la santé. À ceux-ci s'ajoutent, de façon matricielle, d'autres déterminants plus connus, tels le bagage génétique et les habitudes de vie (ex.: nutrition et activité physique). La santé environnementale est une discipline vaste. En effet, un grand nombre de contaminants environnementaux sont responsables d'une panoplie d'effets toxiques affectant des tissus et des organes, et ces effets sont à l'origine de nombreuses pathologies. Ainsi, établir le lien causal direct entre l'environnement et le développement d'une pathologie donnée est un processus complexe. L'étude des effets de l'environnement sur la santé n'en est pas moins remplie d'intérêt et d'importance, malgré les difficultés qu'elle suppose. Après tout, il a fallu des décennies de recherche pour en arriver à démontrer, et à faire admettre par la majorité, que la fumée de cigarette cause le cancer du poumon et plusieurs troubles cardiovasculaires…

Le Réseau de recherche en santé environnementale (RRSE) regroupe virtuellement tous les chercheurs universitaires du Québec travaillant dans le domaine de la santé environnementale. Les études du Réseau s'appuient principalement sur deux disciplines complémentaires, soit l'épidémiologie et la toxicologie. Le but est d'assembler les forces dans ces deux domaines pour construire une communauté de recherche intégrée.

Le RRSE repose sur quatre pôles d'infrastructures, dont trois sont associés au thème de l'exposition aux contaminants : une unité de mesure de biomarqueurs; une unité sur les contaminants de l'eau potable et la modélisation pharmacocinétique; une unité de partage de l'évaluation de l'exposition en épidémiologie environnementale. Le quatrième pôle, l'unité de toxicogénomique, est axée sur la préparation des acides nucléiques, l'hybridation aux puces et la bioinformatique. L'objectif commun des quatre pôles? Faciliter le partage et l'intégration d'outils et d'approches spécialisés pour permettre aux membres d'aborder globalement des problématiques de santé environnementale, et pour former des étudiants et stagiaires dans les domaines de pointe en santé environnementale.

Le RRSE est reconnu sur la scène canadienne comme une entité unique et forte, agissant comme un moteur de développement de la recherche en santé environnementale au Québec. Ceci contribue à donner aux chercheurs québécois une reconnaissance certaine, laquelle leur permet d'assurer un leadership dans un contexte où l'appui à cette recherche sur la scène nationale est plus que jamais essentiel. Étant donné cette reconnaissance, le RRSE est donc appelé à jouer un rôle de premier plan dans le développement de la santé environnementale au Canada.

Bien que la santé environnementale constitue un domaine de recherche important et que la communauté de chercheurs du Québec soit de très grande qualité, un constat demeure : plusieurs offres, assorties de bourses, pour des études aux cycles supérieurs en santé environnementale trouvent difficilement preneur. Le RRSE se penchera sur les moyens à mettre en place pour remédier à cette situation. Mais il désire saisir l'occasion de cette tribune pour inviter les étudiants à contacter les professeurs membres du réseau en vue de connaître les sujets de recherche palpitants et cruciaux qui pourraient faire l'objet de leurs études aux cycles supérieurs.

Fort de la mise sur pied de ses infrastructures thématiques, le RRSE entrevoit l'élaboration de projets de recherche globaux dont la réalisation puisse mettre à profit ces divers axes. Les activités pourront se faire en partenariat avec les organisations intéressées par la santé environnementale au Québec ou au Canada, dont les ministères.

En terminant, la communauté des chercheurs du Québec en santé environnementale remercie le FRSQ de lui offrir l'occasion de promouvoir le développement de la connaissance des effets du milieu physicochimique sur la santé.

Information :

Michel Charbonneau, Ph.D.
Directeur du Réseau
Téléphone : (xxx) xxx-xxxx
michel.charbonneau@umontreal.ca

Axe de recherche	Responsable de l'axe	Établissement	Téléphone/ Courriel
Biomarqueurs	Pierre Ayotte, Ph. D.	Université Laval et Institut national de la santé publique du Québec (INSPQ)	(418) 650-5115, poste 4654 pierre.ayotte@inspq.qc.ca
Épidémiologie environnementale	Claire Infante-Rivard, M.D., Ph. D.	Université McGill	(514) 398-4231 Claire.infante-rivard@mcgill.ca
Toxicogénomique	Daniel Cyr, Ph. D.	INRS-Institut Armand-Frappier / Université du Québec	(514) 630-8833 daniel.cyr@inrs-iaf.uquebec.ca
Contaminants de l'eau potable et modélisation pharmacocinétique	Robert Tardif, Ph. D.	Université de Montréal	(514) 343-6111, poste 1515 Robert.Tardif@umontreal.ca

BIOMARQUEURS

« Les épidémiologistes ont souvent recours à des questionnaires pour reconstituer le scénario d'exposition d'une population à une ou à plusieurs substances toxiques présentes dans l'environnement. Or, dans bien des cas, il est possible de mesurer la présence de ces substances à l'état de traces dans l'organisme ou les effets précoces qu'elles entraînent : altérations chimiques, biochimiques ou physiologiques se produisant dans les organes, tissus ou fluides de l'organisme. Ces mesures, que l'on nomme biomarqueurs, font partie de l'arsenal des épidémiologistes moléculaires. Elles viennent renforcer la plausibilité biologique de la relation entre l'exposition aux substances et la maladie », explique Pierre Ayotte.

Toxicologue et directeur du Laboratoire des biomarqueurs à l'Institut national de la santé publique du Québec (INSPQ), Pierre Ayotte est responsable de l'axe Biomarqueurs du RRSE. Il milite pour une plus large utilisation de ces outils en épidémiologie environnementale. « Curieusement, poursuit-il, peu d'études épidémiologiques comportent des biomarqueurs valides. Je pense que les épidémiologistes ont certaines appréhensions de ce côté-là. Utiliser des biomarqueurs demande une bonne connaissance des mécanismes d'action en jeu dans la toxicité des substances chimiques. Cela exige donc de s'ouvrir à d'autres techniques d'enquête, dont celles des sciences expérimentales. » C'est par ailleurs ce qu'entend faire le RRSE, soit d'amener les chercheurs de diverses disciplines ou champs d'étude à communiquer entre eux ou à établir de nouvelles collaborations. D'ailleurs, des rapprochements sont déjà amorcés comme le montre le texte sur l'axe Épidémiologie environnementale.

Pour lui, l'occasion est belle d'intégrer les biomarqueurs à son arsenal de recherche puisque, avec l'accélération technologique que l'on connaît, ce champ se développe très rapidement. On trouve encore des biomarqueurs classiques, telle l'induction des cytochromes P450 (surtout au niveau du foie), qui consiste en une expression accrue de ces enzymes impliquées dans le métabolisme des substances toxiques. Mais de plus en plus, on voit surgir une génération nouvelle de biomarqueurs mettant à profit les techniques de la biologie cellulaire et moléculaire, lesquels permettent d'observer des modifications subtiles engendrées par les substances toxiques à leurs sites d'action privilégiés, ou encore, de repérer des sous-groupes de la population davantage à risque. D'ailleurs, au chapitre de la susceptibilité génétique, l'axe Biomarqueurs a conclu une entente avec François Rousseau, chercheur du Réseau de médecine génétique appliquée (RMGA), afin de rendre disponible aux chercheurs du RRSE un service de génotypage qui permettra à ces derniers d'aborder les questions d'interactions gène-environnement dans leurs études. L'an dernier, l'axe a soutenu le développement des méthodes pour le génotypage de 12 gènes codant pour des enzymes impliquées soit dans la bioactivation et la détoxification des substances chimiques, ou encore dans la réparation de l'ADN. Ce développement a déjà été mis à profit dans une étude portant sur les liens possibles entre l'exposition aux pesticides et le risque de leucémie

chez l'enfant (voir axe : Épidémiologie environnementale).

Ainsi le premier mandat de cet axe est de développer, de valider et de favoriser l'application de marqueurs biologiques dans les études épidémiologiques cherchant à faire un lien entre environnement et maladie (voir figure 1). « C'est toujours le même défi, explique Pierre Ayotte : trouver une façon de mesurer une altération biochimique ou physiologique pertinente, idéalement de façon non invasive et chez un grand nombre de personnes, et ce, à un coût qui de préférence soit le plus bas possible. » Dans certains cas, les biomarqueurs développés chez l'humain peuvent être applicables chez d'autres espèces et ainsi servir d'outils de surveillance de la contamination environnementale.

Citons deux projets illustrant les préoccupations des membres de cet axe : la recherche et l'intégration de nouveaux biomarqueurs dans l'étude étiologique du cancer du sein ; l'utilisation de biomarqueurs à l'intérieur d'un laboratoire mobile se déplaçant le long des régions côtières canadiennes, afin de déceler de façon précoce les contaminants présents à l'interface terre-mer.

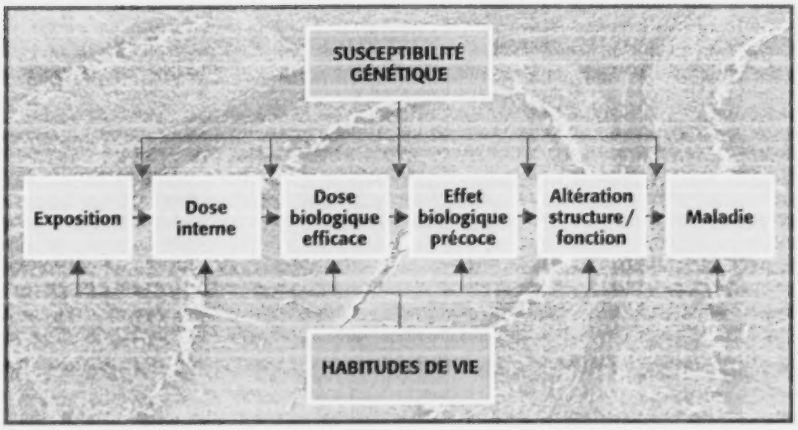


FIGURE 1 **Types de biomarqueurs dans la séquence pathogénique allant de l'exposition à la maladie.**

Xénohormones et cancer du sein

Les xénohormones sont des substances chimiques présentes dans l'environnement et étrangères au corps humain. Elles possèdent la capacité d'imiter les effets d'hormones naturelles, perturbant ainsi les voies de signalisation endocrinienne des individus exposés. Parmi les contaminants en jeu dans ce phénomène, il y a des pesticides, des biphényles polychlorés (BPC), de même que certains composés présents dans les plastiques qui nous entourent. On sait que ces substances sont capables de perturber les voies hormonales sexuelles, dont celles impliquant les œstrogènes. D'ailleurs, des études ont déjà montré, chez des populations d'animaux sauvages, les effets délétères de ces produits sur le plan de la reproduction et du développement.

Des membres du RRSE, Éric Dewailly et Pierre Ayotte notamment, s'intéressent à cette question depuis le début des années 1990. Ils furent alors parmi les tout premiers chercheurs au monde à rapporter un lien significatif entre le cancer du sein et la présence, dans le plasma, de composés organochlorés, en particulier le p,p'-DDE, le principal métabolite du DDT, un composé très persistant qui s'accumule dans les graisses de l'organisme.

Même si d'autres auteurs ont émis, depuis, quelques bémols importants quant à ce lien présumé, les scientifiques de l'axe n'en sont pas moins allés de l'avant. L'objectif de leur nouvelle étude, en cours depuis 2002, est d'étendre la caractérisation des substances incriminées à d'autres classes de composés organiques, trouvés dans le plasma des femmes, mais qui n'ont pas été étudiés sous cet angle jusqu'à maintenant. Cela inclut des molécules présentes dans un large spectre de produits domestiques, des détergents aux plastiques, en passant par les emballages alimentaires.

L'expansion de l'étude a pu être réalisée grâce à la précieuse collaboration d'un spécialiste en chimie analytique provenant des Centres de prévention et de contrôle des maladies (CDC) d'Atlanta. Celui-ci, en effet, a développé une nouvelle méthode d'analyse permettant de passer au crible, à partir d'un seul échantillon de sang, quelque 145 composés organiques susceptibles de se trouver dans le plasma humain (voir tableau 1). Quelques-uns d'entre eux n'ont jamais été mesurés, ou rarement, dans de véritables études.

Les chercheurs québécois veulent notamment trouver, parmi toutes ces molécules, celles capables d'activer ou de bloquer les récepteurs hormonaux sexuels, c'est-à-dire pointer de nouvelles xénohormones. Mieux encore, dans les populations exposées à plusieurs xénohormones simultanément, les scientifiques aimeraient pouvoir intégrer les effets de ces substances en une ou quelques mesures pertinentes. Une telle opération permettrait de solutionner les problèmes inhérents aux expositions multiples dans les études épidémiologiques portant sur le rôle possible des xénohormones dans l'étiologie du cancer du sein. Les chercheurs disposent d'un échantillon de 100 femmes ménopausées recrutées au Centre hospitalier affilié universitaire de Québec (Hôpital du Saint-Sacrement). Si leur étude est concluante, elle devrait ouvrir la voie à une recherche de plus grande envergure, autour de cette même thématique. Les résultats finaux sont prévus pour 2005.

Cette démarche est un exemple fort éloquent de ce que l'on peut arriver à faire quand on consent à s'engager dans une approche résolument multidisciplinaire. Le projet rassemble non seulement des toxicologues, des chimistes et des épidémiologistes, mais aussi un médecin-chirurgien spécialisé dans le cancer du sein ainsi qu'un biologiste, doctorant en épidémiologie, travaillant au ministère de l'Environnement du Québec.

Laboratoire mobile Atlantis

Les chercheurs du RRSE peuvent avoir accès à un laboratoire mobile, nommé Atlantis, qui est un outil de recherche et de surveillance destiné à mesurer les effets des changements environnementaux sur la santé humaine et la qualité du milieu naturel, spécialement dans les régions côtières du pays.

Parce qu'un grand nombre d'individus y habitent, les interfaces terre-mer sont depuis toujours des zones sensibles aux polluants de diverses origines touchant notamment la chaîne alimentaire. Quand on pense qu'un milliard d'humains comptent sur la pêche pour plus de 20 p. 100 de leur apport en protéines animales, l'équation n'est pas difficile à faire! D'ailleurs, on observe déjà le plus haut taux de méthylmercure et de composés organochlorés, comme les DDT et les BPC, dans des organismes vivant en milieu marin.

Atlantis est pourvu de cinq unités. L'une[2], dévolue aux biomarqueurs applicables chez l'humain, permet aux chercheurs de compter sur une batterie de technologies rapides et novatrices, utilisant comme marqueurs tantôt des bactéries luminescentes ou des micro-algues, tantôt des micro-invertébrés. Tous servent à mesurer l'effet présumé de divers contaminants présents dans l'eau et les sédiments sur la vie marine. Des biomarqueurs sont également mesurés chez les populations humaines habitant les régions côtières et dont la subsistance dépend des ressources marines. Ces biomarqueurs, dont certains ont été mis au point par les chercheurs de l'axe, permettent de mettre en lumière tout un spectre d'effets biologiques : toxicité générale, génotoxicité, immunosuppression, perturbations endocriniennes, etc.

Si la détection de substances chimiques et de pathogènes n'est pas assurée de façon constante et adéquate, les stratégies de prévention seront inefficaces. La surveillance et la recherche in situ que permet Atlantis en se déplaçant d'un milieu sensible à un autre, ont aussi une autre retombée : « On a voulu que certaines des techniques d'échantillonnage et d'analyse mises de l'avant avec Atlantis soient simples d'utilisation, dit Pierre Ayotte. On peut ainsi transmettre facilement l'information aux populations que l'on visite, de façon qu'elles puissent ensuite assurer elles-mêmes la surveillance de leur propre milieu de vie. »

▷ **INFORMATION :**
Pierre Ayotte, Ph. D.
Tél. : (418) 650-5115, poste 4654
pierre.ayotte@inspq.qc.ca

2. Les autres modules sont : chimie analytique ; microbiologie ; toxines marines ; épidémiologie et géomatique.

TABLEAU 1

Biomarqueurs d'intérêt en épidémiologie environnementale, regroupés selon leur type : biomarqueurs de dose interne, de dose biologique efficace, d'effets précoces, d'altérations de structure ou de fonction, de susceptibilité génétique.

Biomarqueurs de dose interne / dosages divers	Matrices	Disponibilité
Test d'activité dioxine-like – via le récepteur Ah (CALUX dioxines)	Substances pures ou en mélange Extraits de plasma ou tissus	Maintenant
Test d'activité œstrogénique (CALUX œstrogènes)	Substances pures ou en mélange Extraits de plasma ou tissus	Maintenant
Test d'activité androgénique (CALUX androgènes)	Substances pures ou en mélange Extraits de plasma ou tissus	Maintenant
Détection de la ricine par ELISA	Divers milieux et extraits	Maintenant
Dosage de BPC (totaux) par ELISA	Sol Lipides extraits d'aliments et de tissus / fluides biologiques	2004-2005
Dosage du DDE et des analogues par ELISA	À déterminer	2004-2005
Dosage de 2,3,7,8-TCDD par ELISA	Lipides extraits d'aliments et de tissus	2004-2005
Dosage de mercure par ELISA	Sang	2004-2005
Dosage de pyréthrines par ELISA	Urine	2004-2005
Dosage de triazines par ELISA	Divers milieux	2004-2005
Biomarqueurs de dose biologique efficace / effets précoces	**Matrices**	**Disponibilité**
Cytochrome P450 (mesures d'activité EROD pour CYP1A1 / 1B1 / 1A2)	Microsomes, divers tissus	Maintenant
Cytochrome P450 (mesure d'activité PROD pour CYP2B6)	Microsomes, divers tissus	Maintenant
Cytochrome P450 (mesures de protéine, Western blotting) selon la disponibilité d'anticorps. Présentement optimisé pour les microsomes placentaires humains, CYP1A1, 1A2, 1B1, 2B6, 2E1)	Microsomes, divers tissus	Maintenant
Mesure de protéines plasmatiques de transport des hormones (TBG, RBP, TTR, SHBG)	Plasma	Maintenant
Dosage d'hormones circulantes (TSH)	Plasma	Maintenant
Cytochrome P450 (mesures d'activité, hydroxylation du p-nitrophénol, CYP2E1)	Microsomes, divers tissus	2004-2005
Adduits à l'ADN de HAP (ELISA)	Tissus / sang	2004-2005
Autres adduits à l'ADN (amines aromatiques, dommage oxydatif)	Tissus / sang	2005-2006
Test d'activation du récepteur aux hormones thyroïdiennes	À déterminer	2005-2006

Altérations de structure / fonction	Matrices	Disponibilité
Test des micronoyaux sur cellules mononucléées et binucléées	Lymphocytes, cellules buccales, cellules de branchies d'invertébrés, autres cellules (animaux sentinelles)	Maintenant
Aberrations chromosomiques	Lymphocytes, cellules buccales, cellules de branchies d'invertébrés, autres cellules (animaux sentinelles)	Maintenant
Prolifération cellulaire (CAMA-1, MCF-7, MCF-10, T47D)	Cellules en culture traitées avec produits purs ou en mélanges	Maintenant
Essais Comet (ou single cell gel electrophoresis, SCGE) pour évaluer le dommage basal à l'ADN, certains dommages spécifiques (8-oxodG) et la capacité de réparation	Lymphocytes, lignées cellulaires cultivées in vitro, etc.	2004-2006
Susceptibilité génétique	**Matrices**	**Disponibilité**
Génotypage de différents polymorphismes (enzymes de biotransformation et de réparation de l'ADN ; 17 polymorphismes)	Sang, frottis buccaux	Maintenant

ÉPIDÉMIOLOGIE ENVIRONNEMENTALE

« Le défi de l'épidémiologie environnementale pour les maladies chroniques se situe à deux niveaux: la mesure de l'exposition qu'il faut reconstituer à partir de données indirectes et fragmentaires, et l'intégration du rôle de la susceptibilité génétique dans l'étude de ces maladies complexes » explique la docteure Claire Infante-Rivard, médecin-épidémiologiste, spécialiste en santé publique et responsable de l'axe Épidémiologie environnementale du RRSE.

Pas étonnant alors qu'un des grands objectifs de cet axe soit d'évaluer et d'améliorer les méthodes utilisées en épidémiologie – autant les classiques que les nouvelles – afin d'en arriver à une mesure de l'exposition qui soit la plus précise possible. « Il faut également se montrer innovant dans nos approches, invoque l'épidémiologiste. Mesurer l'exposition d'un adulte dans son milieu de travail pose des problèmes modérés. C'est lorsque l'on veut mesurer une exposition environnementale dans la communauté que ça se corse! Ici, il faut faire preuve d'imagination et de créativité car, d'une part, les mesures ne peuvent être envahissantes, d'autre part, les niveaux d'exposition sont bas, et enfin, les mesures ne peuvent être très coûteuses car elle doivent s'appliquer à de grands groupes », explique la chercheuse.

On vise à favoriser les collaborations multidisciplinaires en épidémiologie environnementale, ce qui devrait être la règle également dans le reste de la recherche épidémiologique. « Il faut attirer dans nos études des chimistes, des toxicologues, des hygiénistes industriels et des chercheurs fondamentalistes avec des modèles animaux, soutient Claire Infante-Rivard. Non pas pour les faire travailler en parallèle, mais pour intégrer les approches, pour conjuguer intimement leur savoir-faire au nôtre et générer un questionnement créatif qui nous permette d'appréhender des problématiques complexes qui, en ce moment, nous dépassent tous individuellement. »

Querelle des anciennes et des modernes?

Le continuel développement des technologies et l'arrivée de nouvelles méthodes de mesure d'exposition obligent les épidémiologistes à revoir la validité de leurs approches. La chose est cruciale car une bonne partie de la crédibilité de la recherche épidémiologique en environnement repose sur la qualité des mesures d'exposition. Or, les méthodes pour reconstruire l'exposition sont coûteuses et les études complexes.

Des membres du RRSE ont donc entrepris de comparer quelques-unes de ces méthodes dans des projets en cours impliquant les femmes enceintes et les enfants: asthme infantile et contaminants à l'intérieur de résidences; retard de croissance chez les bébés et exposition de la mère à divers contaminants, dont ceux de l'eau potable; cancer chez l'enfant versus une exposition de leur mère au moment de la grossesse à divers contaminants, dont les champs électromagnétiques de basses fréquences (CEMBF). En ce moment, ils y explorent trois sous-questions spécifiques.

MATRICES EMPLOIS-EXPOSITIONS

Conceptuellement, une matrice emplois-expositions est un tableau associant de façon systématique catégories d'emploi et expositions professionnelles. En pratique, il s'agit d'une base de données informatisées, caractérisée par les éléments suivants: 1) une classification d'emplois sous la forme de titre de profession ou d'activité économique ou sous une forme croisée intégrant les deux dimensions, 2) une liste d'expositions professionnelles d'intérêt (agents agresseurs chimiques et physiques), 3) pour chaque combinaison de 1) et 2) une évaluation de l'exposition à l'aide d'indices semi-quantitatifs (Gérin, 1990; Bouyer et Hémon, 1993).

Reproduit de: Gérin, M. *et al.*, 2003, Mesure de l'exposition, dans *Environnement et santé publique. Fondements et pratiques*. Edisem, p.195.

Évaluation de l'exposition moyenne des travailleurs à des champs électromagnétiques de très basses fréquences (Québec, 1980-1993)

Titre d'emploi	Moyenne (µT)	Nombre de sites évalués	Minimum (µT)	Maximum (µT)
Opérateur de machine à coudre/manufacture	0,68	36	0,25	1,19
Ouvrier en électronique	0,43	6	0,07	1,00
Travailleur en cuisine	0,38	3	0,32	0,49
Opérateur de machine textile	0,37	10	0,25	0,47
Gérant (magasin)	0,35	8	0,15	1,31
Travailleur du textile	0,32	22	0,10	1,09
Agent de voyage (représentant)	0,32	4	0,12	0,43
Mécanicien (garage)	0,31	2	0,06	0,54
Cuisinier	0,29	6	0,20	0,32
Opérateur de perforatrice (*keypunch*)	0,27	7	0,23	0,31
Travailleur de boulangerie	0,25	4	0,20	0,32
Photographe	0,25	2	0,20	0,29
Opérateur de machine à coudre/résidentiel	0,23	6	0,15	0,28

Tiré de I.E. Deadman et C. Infante-Rivard, « Individual Estimation of Exposures to Extremely Low Frequency Magnetic Fields in Jobs Commonly Held by Women », *American Journal of Epidemiology*, 2002.

Aperçu d'une matrice emploi-exposition où le contaminant évalué est constitué de champs électromagnétiques de très basses fréquences (CEMBF). L'unité de mesure est le micro-tesla (µT).

1. L'expert est-il toujours nécessaire ?

Il existe une matrice emplois-expositions (voir l'encadré Matrices emplois-expositions) développée par les chercheurs du groupe permettant de mesurer l'exposition des femmes enceintes aux CEMBF. La force d'un tel outil est qu'il conjugue le savoir-faire de l'expert à une mesure d'emplois-expositions typiquement féminine (par exemple, les caissières placées continuellement face à leur écran cathodique). Or, le développement de telles matrices est un processus long et fort coûteux, et les experts pour les développer, pas très nombreux.

Des chercheurs du RRSE évaluent la possibilité qu'un non-expert puisse arriver à faire le même diagnostic que l'expert lorsqu'ils utilisent la même matrice et les informations qui y sont décrites. « En d'autres mots, est-ce que quelqu'un de qualifié, par exemple, un étudiant au doctorat en épidémiologie environnementale qui ne serait pas spécialisé en champs électromagnétiques, pourrait y arriver ?, se demande Claire Infante-Rivard. Pour ce faire, il faut en arriver à décortiquer « la boîte noire » de l'expert, en extraire les éléments cruciaux qui lui servent à poser son diagnostic. »

La chose est tentée dans une recherche portant sur des enfants atteints de leucémie lymphoblastique aiguë. Un non-expert a reçu de l'expert une formation précise sur l'utilisation de la matrice. L'expert lui-même et le non expert étudieront les données pour déterminer le niveau d'exposition. L'objectif est de voir si les deux individus aboutiront à des résultats suffisamment comparables pour être utiles. Si c'est le cas, on pourrait alors penser que la mesure de l'exposition pourrait éventuellement être confiée à des personnes autres que les trop rares experts, augmentant ainsi le potentiel de résultats valides.

2. Les modèles physiologiques nous amènent-ils plus loin ?

Une autre problématique préoccupante en santé environnementale a trait à l'exposition de la mère et de son fœtus, et comme cas de figure, aux contaminants présents dans l'eau potable. Le chloroforme, par exemple, est un sous-produit du chlore et serait possiblement en jeu dans un ralentissement de la croissance intra-utérine. La mesure de ce contaminant fait

LES INTERACTIONS « GÈNE-ENVIRONNEMENT »

Avec l'avènement de la génomique, la recherche touchant les maladies multifactorielles a pris un grand essor, notamment en ce qui a trait à la notion d'interaction gène-environnement. « C'est là d'ailleurs tout le paradigme qui fonde la recherche sur les maladies complexes de notre époque », commente la docteure Claire Infante-Rivard. L'interaction gène-environnement est investiguée de multiples façons par des épidémiologistes liés au RRSE, notamment avec la leucémie lymphoblastique aiguë de l'enfant (LLA), l'asthme et le retard de croissance intra-utérin.

Dans le cas de la LLA par exemple, qui est le cancer le plus fréquent de l'enfant, on a émis l'hypothèse que des facteurs chimiques de nature cancérigène pourraient jouer un rôle dans l'incidence de la LLA, mais surtout si les effets de ces facteurs sont modifiés par la susceptibilité génétique. Dans un projet actuellement en cours, la chercheuse a étudié 800 cas – et autant de témoins dont l'exposition est documentée – recueillis au cours des 20 dernières années. On compte analyser les facteurs environnementaux suivants : le tabagisme passif pré- et post-natal, la consommation anténatale et prénatale d'alcool par les parents, l'utilisation de pesticides autour de la maison, l'exposition prénatale aux CEMBF, ainsi qu'aux solvants organiques dans le milieu de travail, l'exposition aux radiations ionisantes les rayons-x, de même que l'exposition aux sous-produits du chlore dans l'eau potable.

Cette étude cas-témoins se double d'une étude familiale. Afin de déterminer le plus précisément possible le rôle de gènes candidats dans le développement de maladies complexes (ici ce sont des gènes polymorphiques dont on connaît la fonction dans le métabolisme des xénobiotiques), on ajoute à la mesure de l'exposition, l'étude de la transmission des gènes dans les familles. On a obtenu du matériel génétique sur trois générations, ce qui permettra de déterminer s'il y a un excès dans la transmission des allèles variants; d'analyser, le cas échéant, l'excès de transmission venant d'un parent (*imprinting*), d'analyser le rôle des gènes de la mère durant la grossesse (indépendamment de la transmission génétique), et enfin, de déterminer s'il y a une interaction entre les gènes et l'exposition environnementale dans les effets recherchés.

Le retard de croissance intra-utérin et l'asthme chez l'enfant sont étudiés avec les mêmes approches complexes, joignant un souci de mesurer l'exposition environnementale ainsi que la susceptibilité génétique avec un maximum de validité. Les issues de grossesse et la santé du petit enfant sont des priorités dans cet axe, considérant que ces populations sont vulnérables et susceptibles de profiter de mesures éventuelles de prévention.

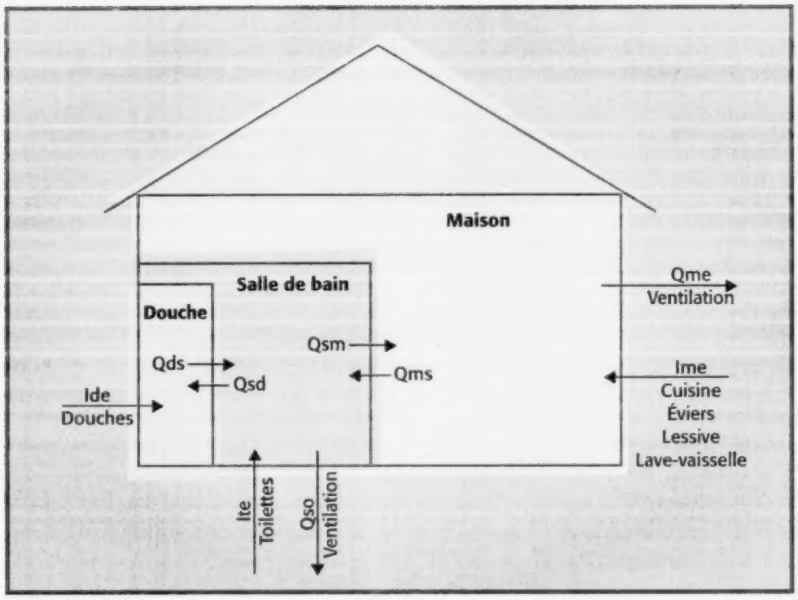


FIGURE 2 **Représentation conceptuelle d'un modèle dynamique pour simuler les concentrations d'exposition d'un volatil dans une habitation. (Adapté de McKone, 1987 (48))**

actuellement l'objet d'une comparaison entre deux approches. D'un côté, les informations de base (base de données provinciales en environnement, échantillonnage de l'eau dans les résidences, etc.); de l'autre, les modèles physiologiques théoriques d'estimation de l'exposition.

« Il ne s'agit pas ici, à proprement parler, d'une comparaison puisque le modèle est nourri à la base avec des données empiriques obtenues par les méthodes traditionnelles », précise cependant Claire Infante-Rivard. L'idée, c'est que le modèle physiologique permet d'introduire un nouveau paramètre : la mesure de dose interne, qui résulte de la métabolisation effective de la quantité absorbée.

Grâce à la collaboration de Robert Tardif (responsable de l'axe Contaminants de l'eau potable et modélisation pharmacocinétique), qui conçoit ce type d'outils, le calcul de cette dose interne est poussé à un raffinement tel qu'il est possible d'y inclure les paramètres physiologiques de la femme enceinte et du fœtus, qui possèdent un métabolisme général bien différent de l'humain standard. On pourrait même inclure dans ces modèles, maintenant, des éléments proprement génétiques (polymorphismes), obtenus dans d'autres études, et sensés aussi moduler la capacité de métabolisation de l'individu.

Surgit alors une question : est-ce que la mesure de la dose interne, réalisée grâce à la modélisation, pourrait être un meilleur indicateur du lien entre chloroforme et retard de développement fœtal, que l'approche n'utilisant jusqu'à maintenant que la valeur de la dose externe ? C'est ce que vont tenter de déterminer les scientifiques de cet axe.

3. Les déclencheurs de l'asthme infantile : comment les mesurer adéquatement sans être invasif ?

Ici, on s'interroge sur les méthodes de mesure de contaminants chimiques et biologiques présents dans une maison (voir figure 2). En effet, ces éléments nocifs, qui sont soit des causes, soit des facteurs de précipitation, sont multiples, complexes à mesurer et reliés entre eux. Compte tenu des progrès réalisés dans les techniques de mesure, on se demande comment utiliser, en complément aux outils traditionnels et peu coûteux (questionnaires), d'autres méthodes plus raffinées, mais ponctuelles et plus invasives.

Les scientifiques vont donc comparer les résultats obtenus par une méthode à trois volets comprenant questionnaires, visite d'observation de la maison où vit l'enfant et échantillonnage des concentrations de particules présentes dans l'air. De telles démarches, combinant mesures objectives et subjectives apparaissent relativement fondamentales. Elles sont pourtant assez rarement utilisées ensemble dans les études de population à grande échelle, à cause des coûts et de leur complexité.

Cela n'altère en aucune façon la volonté de Claire Infante-Rivard de faire reculer encore les limites de l'épidémiologie environnementale. « Les effets de la pollution urbaine, et même de la cigarette, ont longtemps été considérés par les physiologistes comme des « folies » d'épidémiologistes, dit-elle. Aujourd'hui, des liens sont établis, appuyés par des propositions de mécanismes plausibles, entre certaines atteintes cardiovasculaires et le niveau d'ozone en milieu urbain. Même l'idée que les pollens (des molécules reconnues pour leur rôle dans l'asthme) puissent transporter des substances chimiques irritantes, est envisagée avec sérieux. »

INFORMATION :
Claire Infante-Rivard, MD, Ph. D.
Tél. : (514) 398-4231
claire.infante-rivard@mcgill.ca

TOXICOGÉNOMIQUE

L'historique de la toxicogénomique? « Encore très embryonnaire, mais très prometteuse », lance Daniel Cyr, toxicologue à l'INRS-Armand-Frappier et responsable de cet axe. La génomique et la protéomique créeront au cours des prochaines années une révolution dans la recherche en santé environnementale. Imaginez: grâce aux outils de la bioinformatique, qui permettent déjà de saisir et d'explorer à volonté les génomes des organismes vivants, on pourra aussi observer la réponse proprement biomoléculaire résultant de l'exposition à un produit toxique. Une précocité encore jamais vue dans l'univers du « biomarquage »!

Ainsi, après une exposition au mercure, aux BPC ou à tout autre contaminant, on pourra explorer de nombreuses questions: Quels sont les gènes régulés à la hausse ou à la baisse (apoptose, prolifération cellulaire, métabolisme, communication et adhésion cellulaire, etc.)? Y a-t-il une réponse similaire dans le foie, le poumon, les testicules, les ovaires ou le cerveau? Ces réponses sont-elles comparables entre les modèles expérimentaux et humains? « Éventuellement, ce sont les 30 000 gènes humains qui seront ainsi ciblés, nous permettant d'établir un véritable catalogue de profils toxicogénomiques issus de centaines de contaminants environnementaux », poursuit Daniel Cyr. Mais, depuis un certain temps, une problématique captive plusieurs membres du RRSE: les xénoœstrogènes présents dans l'environnement.

Poissons transsexuels

Il y a quelques mois, l'équipe de Daniel Cyr faisait la manchette des journaux québécois avec une annonce stupéfiante: elle venait de découvrir, à quelques kilomètres seulement de Montréal, en aval et en amont, que le tiers d'une espèce de poissons du Saint-Laurent, réputée sensible aux toxiques, était en train de changer... de sexe! À la base de cet étrange phénomène? Des produits chimiques appelés « xénoœstrogènes ». Généralement, ces substances se retrouvent dans l'environnement sous de multiples formes: pesticides et emballages plastiques qui se mêlent aux aliments que l'on mange; résidus de produits pharmaceutiques dans l'eau que l'on boit; déchets de l'industrie des pâtes et papier qui pénètrent en nous par voie cutanée au cours des baignades en milieu naturel, etc.

Ces substances exercent toutes la même action: elles perturbent les voies hormonales sexuelles des organismes vivants, ici celles des œstrogènes, en se fixant sur les récepteurs hormonaux, bloquant l'accès aux véritables hormones. Les anglophones ont baptisé ces produits toxiques « *endocrine-disrupting chemicals* ». À l'heure actuelle, on croit qu'ils peuvent causer toutes sortes de dysfonctions sexuelles chez les organismes en cause: cancer des testicules, baisse de la quantité de spermatozoïdes, pénis de petite taille; infertilité, naissance prématurée, cancer du sein.

Chez les animaux, ces effets néfastes ont déjà été observés par de nombreux scientifiques, dont Daniel Cyr et son équipe. Soutenus en partie par le RRSE, ils ont récemment entrepris de mesurer la présence de ces contaminants ainsi que leurs effets, sur la reproduction des queues à tache noire (*Notropis hudsonius*), une espèce de poisson vivant dans le Saint-Laurent, à la hauteur de Montréal.

Pour ce faire, ils ont prélevé un échantillon de poissons de cette espèce dans un site s'étendant sur une centaine de kilomètres en amont et en aval de la métropole. Avec la teneur de xénoœstrogènes dans l'eau allant de modérée à élevée, ils ont noté chez leurs sujets des réductions importantes sur le plan de la spermatogénèse. Au passage, ils ont remarqué une diminution de la concentration et de la mobilité des spermatozoïdes. Enfin, à la suite d'une analyse des tissus de ces organismes, ils ont observé le phénomène suivant : « Plus du tiers des mâles[3], recueillis dans des zones où la concentration œstrogénique était la plus élevée, voyaient leurs testicules envahis par la pousse de follicules ovariens, explique Daniel Cyr. Qu'est-ce que cela veut dire ? Tout simplement, que l'animal est en train de changer de sexe ! »

Un précieux marqueur biomoléculaire

A-t-on pu déterminer le niveau de toxicité de la contamination par les xénoœstrogènes non seulement chez le poisson, mais aussi chez l'humain ? C'est justement dans cette évaluation dose-réponse que le bât blessait, jusqu'à maintenant. Or, la génomique a permis de faire un pas décisif. On a pu se rendre compte que lorsque ces produits étrangers viennent bloquer les récepteurs œstrogéniques, une modification se produit au niveau de l'ADN : des gènes normalement modulés par les œstrogènes sont activés, et d'autres, réprimés. Et c'est cette perturbation même de la modulation génique qui constitue l'effet toxique. Comme cette perturbation est quantifiable grâce à la mesure de l'ARN messager, on a découvert un véritable biomarqueur moléculaire !

Les scientifiques de l'axe ont donc décidé d'utiliser ce biomarqueur comme élément-clé de l'élaboration d'un modèle toxicocinétique à base physiologique. Un tel outil sert justement à estimer, pour divers contaminants, des valeurs dose-réponse à partir desquelles un seuil de risque toxicologique pour la santé humaine ou animale peut être établi[4]. « Comme ces modèles se fondent non seulement sur les propriétés physicochimiques des composés, mais aussi sur la biologie des organismes vivants, on peut en tirer toutes sortes d'extrapolations à partir des voies

Port de Montréal

3. Les mâles sont particulièrement sensibles à ces contaminants du fait que leur niveau d'œstrogènes est très bas comparé à celui des femelles.

4. Le RRSE, très actif à ce niveau, a amorcé le développement d'une plate-forme servant à concevoir de tels modèles et, qui plus est, puisqu'ils sont simples à utiliser, à les rendre accessibles à des non-spécialistes. (Voir à cet effet l'axe 4 : Contaminants de l'eau potable et modélisation pharmacocinétique).

d'exposition, des espèces en cause, des doses, etc.», ajoute le toxicologue. Ce projet a quelque chose d'unique en ceci qu'il représente la toute première tentative, par un groupe de chercheurs, d'établir, pour les xénoœstrogènes, le continuum de la contamination : de l'exposition à la concentration dans les tissus-cibles, de la quantification du blocage des récepteurs à la modification de la transcription génique, et de là au point de toxicité.»

INFORMATION :

Daniel Cyr, Ph. D.

Tél. : (514) 630-8833

Daniel.cyr@inrs-iaf.uquebec.ca

UNE OCCASION EN OR POUR LA RELÈVE

Aux États-Unis, l'Institut national des sciences en santé environnementale (*National Institute of Environmental Health Sciences*, NIEHS) a récemment suggéré que les approches combinant la quantification de l'expression génique aux modèles toxicocinétiques à base physiologique, deviennent la stratégie de premier choix dans l'élaboration du risque toxicologique. L'existence d'une telle unité au Québec constitue une occasion en or de former une relève de choix dans un domaine de pointe de la recherche en santé environnementale.

Pour ce faire, un ensemble d'équipements et de services sont offerts aux membres du RRSE et à leurs étudiants. Une liste à cet effet apparaît d'ailleurs sur le site Web du Réseau (www.rrse.ca). Qui plus est, il existe même à l'intérieur du RRSE un «réseau-relève». Qu'est-ce que c'est ? Tout simplement un regroupement d'étudiants travaillant dans les programmes et les laboratoires des chercheurs en santé environnementale du RRSE. Ce réseau relève vise à présenter aux étudiants, en leur offrant des moyens de rencontres et d'échanges, une image positive du domaine. Il leur permet aussi d'obtenir diverses informations sur les programmes universitaires.

CONTAMINANTS DE L'EAU POTABLE ET MODÉLISATION PHARMACOCINÉTIQUE

L'affaire de l'eau contaminée de Walkerton a fait beaucoup de bruit. Et avec raison, car s'il est un vecteur de contamination qui peut fragiliser rapidement la santé publique, c'est bien l'eau potable. La contamination microbienne aquatique n'est cependant pas le seul risque à considérer : il y a également la contamination chimique.

«Si les effets fulgurants de la bactérie *E. coli* sur la santé humaine sont beaucoup plus médiatisés, des dizaines de contaminants chimiques présents dans l'environnement – et en bonne partie dans l'eau – n'en sont pas moins importants, bien que leurs effets potentiellement néfastes, liés à une exposition chronique, soient plus diffus et ne se mesurent qu'à long terme», précise Robert Tardif, responsable de l'axe Contaminants de l'eau potable / modélisation pharmacocinétique, toxicologue au Département de santé environnementale et santé au travail de l'Université de Montréal et membre du Groupe eau et maladies hydriques de l'Institut national de la santé publique du Québec (INSPQ).

L'un des objectifs fixé est de comprendre la contamination chimique de l'eau. Les chercheurs s'intéressent plus particulièrement aux contaminants dérivant du traditionnel traitement de l'eau potable au chlore. Pour ce faire, comme on le verra plus loin, ils ont développé des outils de plus en plus reconnus sur le plan international par les chercheurs et les gestionnaires de la santé environnementale : des modèles pharmacocinétiques qui leur permettent d'évaluer ou de prédire l'exposition des individus à ces contaminants.

La désinfection de l'eau dans la mire des toxicologues

Lorsqu'il est utilisé pour désinfecter l'eau, le chlore réagit avec les composés organiques naturels, tels les acides fulviques et humiques présents dans l'eau brute. Cette réaction génère des sous-produits. L'Agence de protection de l'environnement des États-Unis (EPA) a récemment repéré 200 de ces sous-produits dans l'eau potable, dont certains sont cancérigènes. La plupart s'y trouvent cependant en quantité infinitésimale, ce qui rend leur contrôle d'autant plus difficile. Ceux auxquels s'intéressent plus particulièrement les membres de cet axe sont les trihalométhanes (THM), dont font partie le chloroforme et le bromoforme, le bromodichlorométhane et le dibromochlorométhane, de même que les acides haloacétiques.

Les chercheurs se penchent également sur le trichloroéthylène (TCE), un composé organique volatil qui a été trouvé dans l'eau potable de plusieurs agglomérations d'Amérique du Nord. Solvant industriel, il est principalement utilisé dans le dégraissage à la vapeur et dans le nettoyage à froid de pièces de métal. Il est aussi employé dans le nettoyage de textile et dans certains procédés d'extraction. Sa présence à des concentrations élevées

dans plusieurs sources d'eau potable et son potentiel cancérigène en font un polluant d'intérêt prioritaire.

Un nombre croissant d'études épidémiologiques soulèvent la possibilité que les THM présents dans l'eau potable perturbent la reproduction et le développement en causant, par exemple, des retards de croissance fœtale, des avortements spontanés et des malformations congénitales. Le TCE, pour sa part, s'est révélé cancérigène dans des études animales d'expositions chroniques : cancer hépatique chez la souris, cancer rénal chez le rat. Enfin, des données épidémiologiques humaines limitées, obtenues en milieu de travail, ont montré que le TCE causerait le cancer du rein.

Évaluer l'exposition réelle de la population à ces sous-produits relève quasiment du tour de force. D'autant qu'il n'y a pas que l'ingestion par voie orale de l'eau qu'il faille ici mesurer. Comme d'autres chercheurs, les scientifiques de cet axe ont montré que l'absorption percutanée (douche, bain, baignade, natation, etc.) constitue une voie d'exposition importante (voir tableau 2 et figure 3). Des chercheurs ont même estimé que la dose de THM absorbée par voie percutanée, pour une douche de sept minutes ou un bain de douze minutes, représente entre 40 et 70 p. 100 de la dose journalière totale. Enfin, les toxicologues ne sont pas au bout de leurs peines puisque les THM et le TCE présents dans l'eau se volatilisent facilement. Plusieurs études suggèrent que la dose quotidienne provenant d'une exposition par inhalation puisse être comparable à celle provenant d'une ingestion.

Avec tout cela, mesurer la quantité de contaminants de l'eau qui pénètrent dans le corps et « reconstruire la dose », comme disent les toxicologues, n'est pas évident, à moins d'en faire une estimation mathématique à l'aide d'un modèle numérique.

Actuellement, l'analyse de risque toxicologique des contaminants de l'eau potable tient peu compte des voies d'exposition autres que l'ingestion orale dans l'estimation de l'exposition.

Des modèles toxicocinétiques à base physiologique

De tels modèles ont été développés par des membres du RRSE, et, à ce jour, ils représentent l'une de leurs plus précieuses réalisations. Ces modèles sont dits « toxicocinétiques ou pharmacocinétiques à base physiologique » (TCBP) (voir figure 4). Leur grand intérêt tient au fait qu'ils permettent de combiner les différentes voies d'absorption (ingestion, inhalation et absorption percutanée) et d'estimer ainsi, pour un individu donné, la dose d'absorption totale d'un polluant. En outre, ces modèles permettent de prédire les doses / concentrations auxquelles les tissus cibles – par exemple, le foie – sont exposés, ainsi que les quantités métabolisées. Enfin, et ce n'est pas la moindre qualité de ces outils, ces modèles sont présentés dans un format simple à utiliser. « Cela ne fait pas très longtemps que les capacités de modéliser se sont, pour ainsi dire, démocratisées, souligne Robert Tardif. On y arrive aujourd'hui avec de petits ordinateurs (portables) et des logiciels aussi conviviaux que *Excel*®. »

Un mot sur la construction de ces modèles

Les valeurs des paramètres nécessaires à la construction des modèles proviennent de la littérature ou ont été extrapolées à partir de données animales (voir l'encadré). Pour ce qui est des éléments physiologiques, on subdivise, par exemple, le corps humain en cinq « compartiments » : le foie, la peau, les tissus adipeux, les tissus richement perfusés, ainsi que les tissus pauvrement perfusés. Les compartiments sont reliés entre eux par la circulation sanguine, et à chacun correspond une équation différentielle qui tient compte du débit sanguin, du coefficient de partage et du volume attribué à ce compartiment. Finalement, les modèles sont validés en comparant les résultats des simulations réalisées à l'aide d'un modèle avec des données expérimentales provenant de la littérature. Autrement, de telles données peuvent être produites en laboratoire.

De nombreuses applications en perspective

Une version de ce type de modèle est au cœur d'une collaboration avec la docteure Claire Infante-Rivard, responsable de l'axe Épidémiologie environnementale, qui cherche à préciser le lien entre une exposition au chloroforme chez la femme enceinte et la survenue de leucémies chez les bébés. Robert Tardif et ses collaborateurs ont construit un modèle qui permet à la docteure Infante-Rivard d'estimer la dose réelle d'exposition au chloroforme, par les trois voies de pénétration

RISQUE TOXICOLOGIQUE : DE L'ANIMAL À L'HUMAIN

D'où viennent les valeurs établissant les risques toxicologiques ? Prenons le cas d'un produit considéré comme un cancérigène probable chez l'humain. En général, le potentiel cancérigène est d'abord estimé à partir des résultats d'études scientifiques, dans lesquelles le produit a été administré, par exemple, dans l'eau de boisson à des animaux (rats ou souris). En utilisant ensuite un modèle robuste d'extrapolation linéaire à partir de l'augmentation de certains cancers – par exemple, adénome et adénocarcinome de cellules tubulaires rénales chez les animaux – on obtient une valeur qui permet de lier l'excès de risque toxicologique (cancérigène) à une dose donnée du produit chez l'animal. Étape suivante : en tenant compte du passage d'une espèce vivante à une autre, on transpose cette donnée chez un homme standard de 70 kg ayant une consommation moyenne de 1,5 litre d'eau par jour*. C'est ce dernier résultat qui permettra à un organisme comme Santé Canada de limiter, à un niveau protégeant la population, la concentration maximale acceptable d'un produit cancérigène dans l'eau potable.

* Dans son analyse de risque toxicologique de certains contaminants, comme le trichloroéthylène, Santé Canada tient compte, depuis peu, des voies d'exposition autres que l'ingestion orale dans l'estimation de l'exposition.

TABLEAU 2

Valeurs des paramètres physiologiques utilisées dans les modèles TCBP des polluants de l'eau potable chez l'humain

Paramètres	Symbole	Valeur[1]
Poids corporel (kg)	PC	70
Surface corporelle (cm^2)	S	18 000
Débit cardiaque		
(L/min/kg)	KQc	0,3
(L/min)	$Qc = KQc * BW^{0,70}$	5,87
Débit alvéolaire		
(L/min/kg)	KQp	0,3
(L/min)	$Qp = KQP * BW^{0,70}$	5,87
Volume de chacun des compartiments (%PC)		
Gras	FVg	19
Foie	FVf	2,6
Tissus richement perfusés	FVr	5
Tissus pauvrement perfusés	FVpp	52
Peau	FVpe	10[2]
PC : poids corporel		
Débit sanguin au compartiment (%Qc)		
Gras	FQg	5
Foie	FQf	26
Tissus richement perfusés	FQr	44
Tissus pauvrement perfusés	FQpp	21,6
Peau	FQpe	3,4[2]

1. Valeurs tirées de Tardif et coll. (68)
2. Valeurs tirées de MacDougal et coll. (61), Chen et coll. (69) et Lévesque et coll. (66)

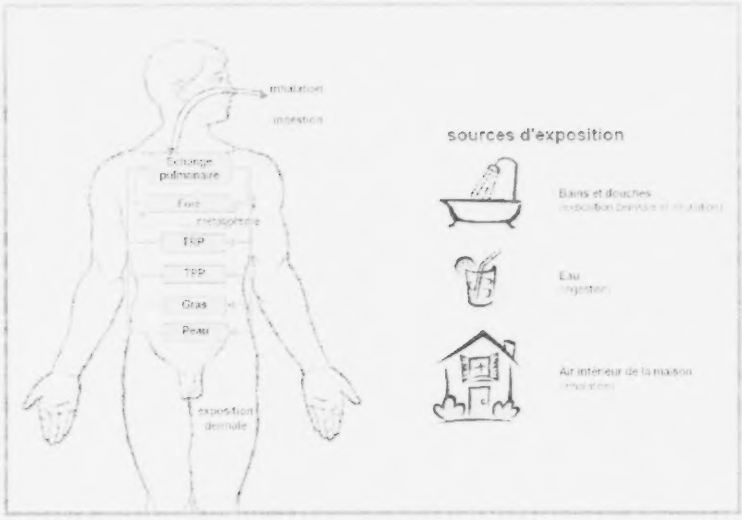


FIGURE 3
Modèle conceptuel de la pharmacocinétique des contaminants de l'eau potable. L'organisme est représenté par cinq « compartiments » : le foie, le gras, la peau, les tissus richement perfusés (TRP) et les tissus pauvrement perfusés (TPP). Les compartiments sont reliés entre eux par la circulation sanguine (flèches). L'absorption se fait par exposition dermale (compartiment de la peau), par ingestion (compartiment du foie) et par inhalation (échange pulmonaire).

FIGURE 4
Contribution relative des voies d'exposition à la dose totale absorbée, lors d'expositions aux scénarios moyen et extrême.

présentées plus haut. Qui plus est, ils ont pu inscrire dans leurs outils les paramètres liés aux variations physiologiques propres à la grossesse. *(Pour une description détaillée de cette collaboration, voir Axe : Épidémiologie environnementale).* Cette importante réalisation devrait ouvrir la voie au développement de modèles applicables à d'autres populations vulnérables (enfants, fœtus, personnes âgées).

Enfin, immense retombée de ce projet, ces modèles sont accessibles aux non-spécialistes de la modélisation qui travaillent en santé environnementale dans le domaine de l'analyse du risque (chercheur en toxicologie / épidémiologie, responsables de la santé publique). Ainsi, en réalisant des simulations sans difficultés, les modèles, qui fonctionnent même avec les contaminants de l'air, permettent de multiplier le nombre d'observateurs attentifs aux effets nocifs de l'environnement (voir figure 5).

Un document de près d'une centaine de pages intitulé *Modélisation pharmacocinétique des polluants de l'eau potable* et disponible dans le site Web du Réseau, rassemble toutes les informations nécessaires à cette fin. « Nous prévoyons même organiser des sessions de formation durant la prochaine année pour aider ceux et celles qui voudraient se familiariser avec ces nouveaux outils », conclut Robert Tardif.

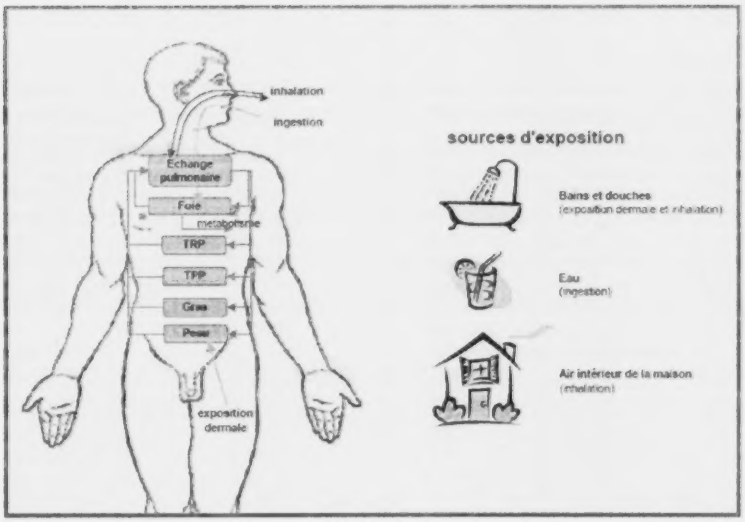


FIGURE 3
Modèle conceptuel de la pharmacocinétique des contaminants de l'eau potable. L'organisme est représenté par cinq « compartiments » : le foie, le gras, la peau, les tissus richement perfusés (TRP) et les tissus pauvrement perfusés (TPP). Les compartiments sont reliés entre eux par la circulation sanguine (flèches). L'absorption se fait par exposition dermale (compartiment de la peau), par ingestion (compartiment du foie) et par inhalation (échange pulmonaire).

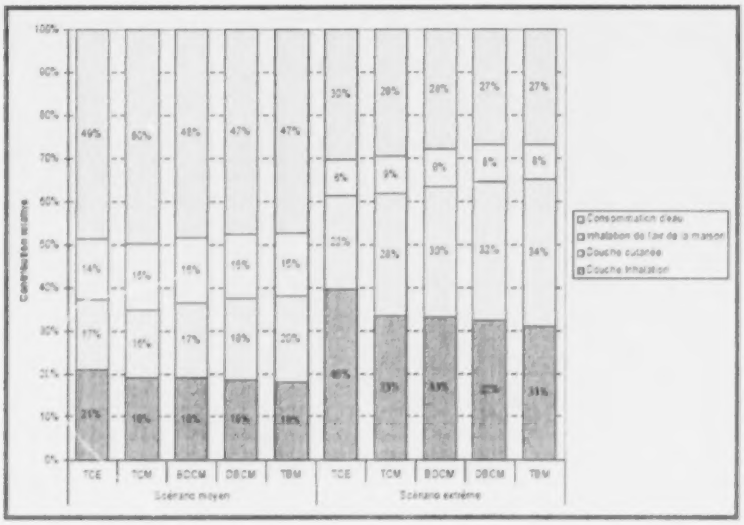


FIGURE 4
Contribution relative des voies d'exposition à la dose totale absorbée, lors d'expositions aux scénarios moyen et extrême.

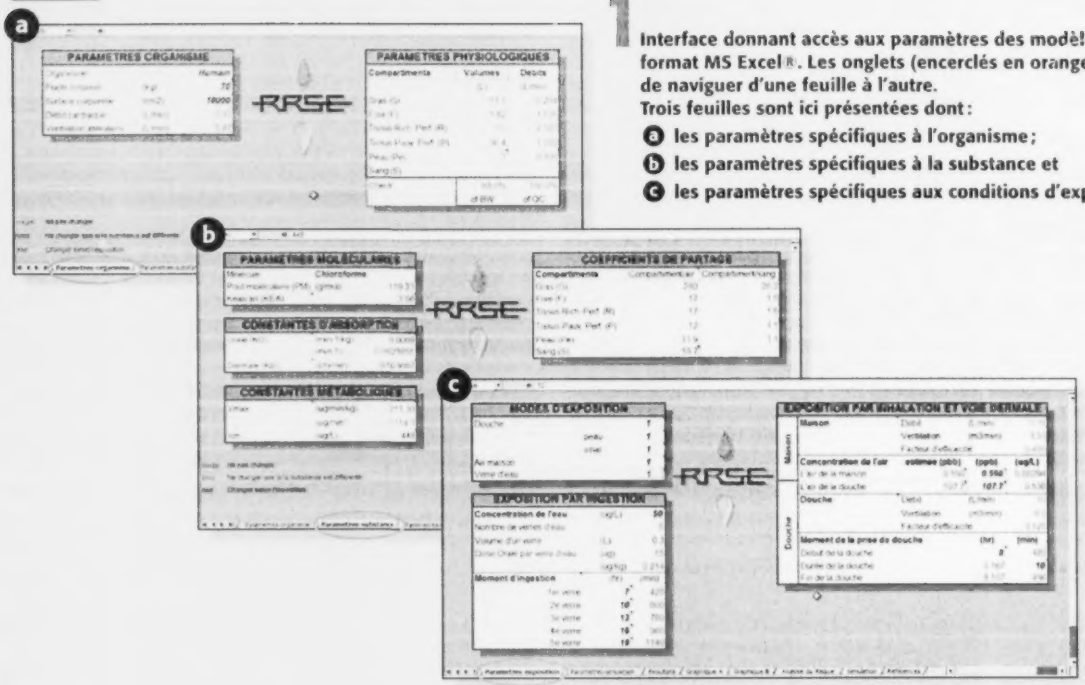
présentées plus haut. Qui plus est, ils ont pu inscrire dans leurs outils les paramètres liés aux variations physiologiques propres à la grossesse. *(Pour une description détaillée de cette collaboration, voir Axe : Épidémiologie environnementale).* Cette importante réalisation devrait ouvrir la voie au développement de modèles applicables à d'autres populations vulnérables (enfants, fœtus, personnes âgées).

Enfin, immense retombée de ce projet, ces modèles sont accessibles aux non-spécialistes de la modélisation qui travaillent en santé environnementale dans le domaine de l'analyse du risque (chercheur en toxicologie / épidémiologie, responsables de la santé publique). Ainsi, en réalisant des simulations sans difficultés, les modèles, qui fonctionnent même avec les contaminants de l'air, permettent de multiplier le nombre d'observateurs attentifs aux effets nocifs de l'environnement (voir figure 5).

Un document de près d'une centaine de pages intitulé *Modélisation pharmacocinétique des polluants de l'eau potable* et disponible dans le site Web du Réseau, rassemble toutes les informations nécessaires à cette fin. « Nous prévoyons même organiser des sessions de formation durant la prochaine année pour aider ceux et celles qui voudraient se familiariser avec ces nouveaux outils », conclut Robert Tardif.

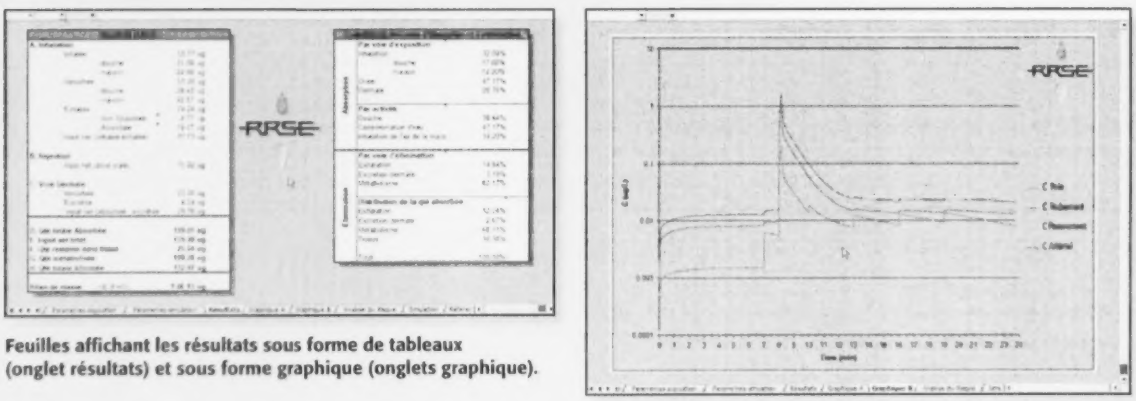
▷ **INFORMATION :**
Robert Tardif, Ph. D.
Tél. : (514) 343-6111, poste 1515
Robert.tardif@umontreal.ca

FIGURE 5

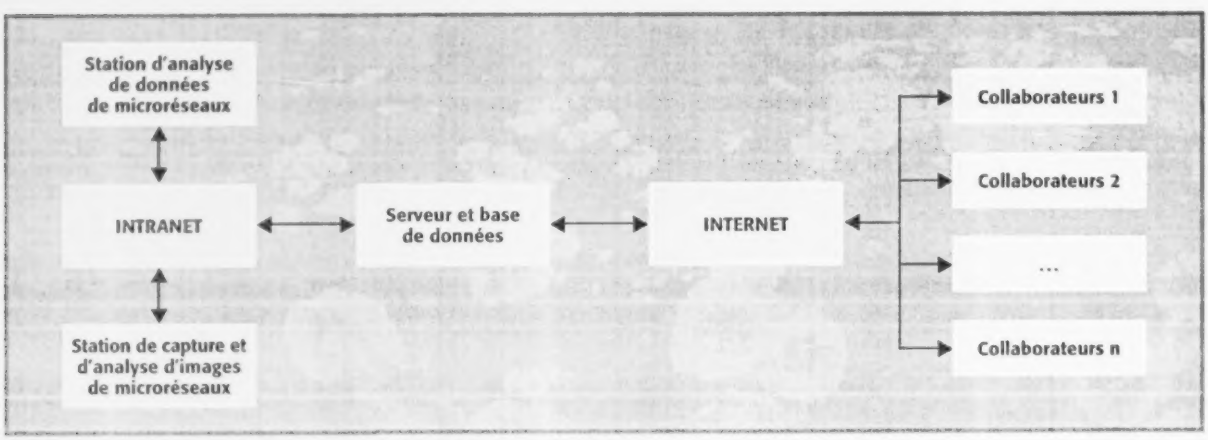


1 **Interface donnant accès aux paramètres des modèles dans le format MS Excel®. Les onglets (encerclés en orange) permettent de naviguer d'une feuille à l'autre.**
Trois feuilles sont ici présentées dont :

- **a les paramètres spécifiques à l'organisme ;**
- **b les paramètres spécifiques à la substance et**
- **c les paramètres spécifiques aux conditions d'exposition.**



2 **Feuilles affichant les résultats sous forme de tableaux (onglet résultats) et sous forme graphique (onglets graphique).**



3 **STATION D'ANALYSE DE DONNÉES DE MICRORÉSEAUX**
Une station de travail puissante est mise à la disposition de l'Unité de toxicogénomique pour traiter les énormes quantités de données générées par les expériences de microréseaux. Les logiciels installés permettent aux chercheurs d'analyser les images numérisées, de visualiser graphiquement et d'effectuer les analyses statistiques de toutes ces données.

INVESTIR DANS LA RECHERCHE EN SANTÉ

...UNE QUESTION DE VIES !

www.frsq.gouv.qc.ca

Fonds de la recherche en santé
Québec

Planifier. Investir. Animer.